

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. Перечень электронных библиотечных ресурсов:

1. ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.06.2025г.; Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026г.) - <https://e.lanbook.com/>.
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 30.05.2025).
3. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» –URL:<http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 10.05.2025).
4. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS (дата обращения: 10.05.2025).

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Оборудование химических производств»

«27 » _____ июня _____ 2025 г, протокол № _____

Руководитель ОПОП _____



/Бегова А.В./

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В перечень электронных библиотечных ресурсов вносятся следующие изменения:

1. ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.02-Л-3.1-7818/2024 от 27.04.2024г. Срок действия с 27.04.2024г. по 31.05.2025г.) - <https://urait.ru/>
2. ЭБС «ZNANIUM» (договор № 146 эбс / 33.02-Р-3.1-7807/2024 от 16.04.2024г. Срок действия с 25.04.2024г. по 24.04.2025г.) - <https://znanium.com/>
3. ЭБС «Консультант студента» (договор № 1002КС/02-2024/33.02-Л-3.1-7787/2024 от 23.04.2024г. Срок действия с 23.04.2024г. по 22.04.2025г.) - [https:// studentlibrary.ru/](https://studentlibrary.ru/)

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Оборудование химических производств»

«30» 05 2024 г, протокол № 9а

Руководитель ОПОП



/Бегова А.В./

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ

В рабочие программы вносятся следующие изменения:

1. В перечень электронных библиотечных ресурсов вносятся следующие изменения:

ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.02-Р-3.1-6964/2023 от 25.09.2023г.; лицензионный договор № 33.02-Р-3.1-6972/2023 от 25.09.2023г. Срок действия с 26.09.2023г. по 25.09.2024г.) - <https://e.lanbook.com/>

Дополнения и изменения в рабочих программах рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Оборудование химических производств»

«28» 09 2023 г, протокол № 2

Руководитель ОПОП  /Бегова А.В./

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ
на 2023-2024 учебный год

В рабочие программы вносятся следующие изменения:

1. В перечень электронных библиотечных ресурсов вносятся следующие изменения:

ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.02-Р-3.1-6964/2023 от 25.09.2023 лицензионный договор № 33.02-Р-3.1-6972/2023 от 25.09.2023г. Срок действия 26.09.2023г. по 25.09.2024г.) - <https://e.lanbook.com/>

Дополнения и изменения в рабочих программах рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Оборудование химических производств»

«_16_» _октября_ 2023 г, протокол №_3_

Руководитель ОПОП



/Бегова А.В./

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧИХ ПРОГРАММАХ ДИСЦИПЛИН ПРАКТИК,
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
на 2023-2024 учебный год**

В рабочие программы вносятся следующие изменения:

1. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет, информационные технологии используемые при осуществлении образовательного процесса по прохождению практики:

– перечень электронных библиотечных ресурсов:

1. ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-П-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.; договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.) - <https://e.lanbook.com/>

2. ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-6138/2023 от 20.04.2023г. Срок действия с 20.04.2023г. по 19.04.2024г.) - <https://urait.ru/>

3. ЭБС «ZNANIUM» (договор № 769 жбс / 33.02-П-3.1-6158/2023 ИК 2217707072637770701001000900115814244 от 24.04.2023г. Срок действия с 24.04.2023г. по 23.04.2024г.) - <https://znanium.com/>

4. ЭБС «Консультант студента» (договор № 818KC/01-2023/33.02-Л-3.1-6152/2023 от 26.04.2023г. Срок действия с 26.04.2023г. по 25.04.2024г.) - <https://studentlibrary.ru/>

5. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

– перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Интернет-версия справочно-правовой системы «Гарант» (информационно-правовой портал «Гарант.ru») - <http://www.garant.ru/>

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>

3. Российская государственная библиотека (РГБ) (информационно-справочная система) - <http://olden.rsl.ru/>

4. Российская национальная библиотека (информационно-справочная система) - <http://nlr.ru/>

5. Российская Книжная Палата (информационно-справочная система) - <http://www.bookchamber.ru/>

6. Профессиональная база данных. Энциклопедия - <http://uor-nsk.ru/>

7. Профессиональная база данных «Oxford dictionaries» (Оксфордские словари) - <http://www.natcorp.ox.ac.uk/>

8. Портал для аспирантов - <http://www.aspirantura.spb.ru/>

9. Электронный ресурс «Все для студента» - <https://www.twirpx.com/>

– перечень лицензионного программного обеспечения:

1. Операционная система Microsoft Windows 7 - бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk University the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи: e5: 100039214))

2. Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint из пакета Microsoft Office 365A1 - бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk University the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи: e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip - распространяется под лицензией GNU LGPL license

4. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC, мобильное приложение Acrobat Reader - бесплатные и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla FireFox – распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL)

Дополнения и изменения в рабочие программы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Оборудование химических производств»

«26» 06 2023 г, протокол № 11

Руководитель ООП  /Бегова А.В./

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧИХ ПРОГРАММАХ ДИСЦИПЛИН, ПРАКТИК,
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
на 2022-2023 учебный год**

В рабочие программы вносятся следующие изменения:

1. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет, информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по прохождению практики:

– перечень электронных библиотечных ресурсов:

1. ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-3824/2021 от 26.09.2021г.; договор № 33.03-Р-3.1-3825/2021 от 26.09.2021г. Срок действия с 26.09.2021г. по 25.09.2022г.) - <https://e.lanbook.com/>

2. ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г. действия с 16.03.2022г. по 15.03.2023г.) - <https://urait.ru/>

3. ЭБС «Консультант студента «ООО «Политехресурс» (договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 22177070726377707010010012001581 от 16.03.2022г. Срок действия с 16.03.2022г. по 15.03.2023г.) - <https://www.studentlibrary.ru/>

4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

– перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Справочная Правовая Система «Консультант Юрист смарт-комплект Базовый ОВК-Ф» для Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева (контракт № 09-15ЭА/2022. ИКЗ 221770707263777070100100050016311244 от 05.04.2022г. Срок действия с 05.04.2022г. по 31.03.2023г.) - <http://www.consultant.ru/>

2. База предприятий, компаний и организаций РФ по различным областям деятельности - <http://www.baza-r.ru/>

3. Интернет-версия справочно-правовой системы «Гарант» (информационно-правовой по «Гарант.ру») - <http://www.garant.ru/>

4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>

5. Российская государственная библиотека (РГБ) (информационно-справочная система) - <http://olden.rsl.ru/>

6. Российская национальная библиотека (информационно-справочная система) - <http://nlr.ru/>

7. Российская Книжная Палата (информационно-справочная система) - <http://www.bookchamber.ru/>

8. Профессиональная база данных. Энциклопедия - <http://uor-nsk.ru/>

9. Профессиональная база данных «Oxford dictionaries» (Оксфордские словари) - <http://www.natcorp.ox.ac.uk/>

10. Портал для аспирантов - <http://www.aspirantura.spb.ru/>

11. Электронный ресурс «Все для студента» - <https://www.twirpx.com/>

– перечень лицензионного программного обеспечения:

1. Операционная система Microsoft Windows 7 - бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk University branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи: e5: 100039214))

2. Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint из пакета Microsoft Office 365A1 - бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk University (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи: e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip - распространяется под лицензией GNU LGPL license

4. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC, мобильное приложение Acrobat Reader - бесплатны доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/voluntary-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla FireFox – распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL)

Дополнения и изменения в рабочие программы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Оборудование химических производств»

«19» 09 2022 г, протокол № 2

Руководитель ООП  /Бегова А.В./

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧИХ ПРОГРАММАХ ДИСЦИПЛИН.
ПРАКТИК, ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
на 2022-2023 учебный год**

В рабочие программы вносятся следующие изменения:

1. В перечень электронных библиотечных ресурсов вносятся следующие изменения:

ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.; договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.)
<https://e.lanbook.com/>

Дополнения и изменения в рабочие программы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Оборудование химических производств»

« 19 » 09 2022 г, протокол № 2

Руководитель ООП  /Бегова А.В./

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧИХ ПРОГРАММАХ ДИСЦИПЛИН.
ПРАКТИК, ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
на 2022-2023 учебный год**

В рабочие программы вносятся следующие изменения:

1. В перечень электронных библиотечных ресурсов вносятся следующие изменения:

ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-6138/2023 от 20.04.2023г. Срок действия с 20.04.2023г. по 19.04.2024г.) - <https://urait.ru/>

Дополнения и изменения в рабочие программы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Оборудование химических производств».

«26» 06 2023 г, протокол № 10

Руководитель ООП _____



/Бегова А.В./

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧИХ ПРОГРАММАХ ДИСЦИПЛИН.
ПРАКТИК, ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
на 2021-2022 учебный год**

В рабочие программы вносятся следующие изменения:

1. В перечень электронных библиотечных ресурсов вносятся следующие изменения:

ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г. Срок действия с 16.03.2022г. по 15.03.2023г.) - <https://urait.ru/>

Дополнения и изменения в рабочие программы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Оборудование химических производств»

«20» 06 2022 г, протокол № 10

Руководитель ООП  /Бегова А.В./

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧИХ ПРОГРАММАХ ДИСЦИПЛИН, ПРАКТИК,
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
на 2021-2022 учебный год**

В рабочие программы вносятся следующие изменения:

1. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет, информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по прохождению практики:

– перечень электронных библиотечных ресурсов:

1. ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-2667/2020 от 26.09.2020г. Срок действия с 26.09.2020г. по 25.09.2021г.) - <https://e.lanbook.com/>

2. ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Р-2.0-3196/2021 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 21 1 7707072637 770701001 0014 001 5814 244 от 16.03.2021г. Срок действия с 16.03.2021г. по 15.03.2022г.) - <https://urait.ru/>

3. ЭБС «Консультант студента «ООО «Политехресурс» (договор № 33.03-Р-2.0-3197/2021 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 21 1 7707072637 770701001 0012 001 5814 244 от 16.03.2021г. Срок действия с 16.03.2021г. по 15.03.2022г.) - <https://www.studentlibrary.ru/>

4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

– перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Справочная Правовая Система «Консультант Юрист смарт-комплект Оптимальный ОБК-Ф» для нужд Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева (контракт № 0373100099920000086, от 26.10.2020г. Срок действия с 01.01.2021г. по 31.12.2021г.) - <http://www.consultant.ru/>

2. База предприятий, компаний и организаций РФ по различным областям деятельности - <http://www.baza-r.ru/>

3. Интернет-версия справочно-правовой системы «Гарант» (информационно-правовой портал «Гарант.ру») - <http://www.garant.ru/>

4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>

5. Российская государственная библиотека (РГБ) (информационно-справочная система) - <http://olden.rsl.ru/>

6. Российская национальная библиотека (информационно-справочная система) - <http://nlr.ru/>

7. Российская Книжная Палата (информационно-справочная система) - <http://www.bookchamber.ru/>

8. Профессиональная база данных. Энциклопедия - <http://uor-nsk.ru/>

9. Профессиональная база данных «Oxford dictionaries» (Оксфордские словари) - <http://www.natcorp.ox.ac.uk/>

10. Портал для аспирантов - <http://www.aspirantura.spb.ru/>

11. Электронный ресурс «Все для студента» - <https://www.twirpx.com/>

– перечень лицензионного программного обеспечения:

1. Операционная система Microsoft Windows 7 - бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk University (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи: e5: 100039214))

2. Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint из пакета Microsoft Office 365A1 - бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk University (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи: e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip - распространяется под лицензией GNU LGPL license

4. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC, мобильное приложение Acrobat Reader - бесплатные и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla FireFox – распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL)

Действие рабочей программы распространить на 2021 год начала подготовки.

Дополнения и изменения в рабочие программы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Оборудование химических производств»

« 8 » 09 2021 г. протокол № 2

Руководитель ООП  /Бегова А.В./

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧИХ ПРОГРАММАХ ДИСЦИПЛИН.
ПРАКТИК, ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
на 2021-2022 учебный год**

В рабочие программы вносятся следующие изменения:

1. В перечень электронных библиотечных ресурсов вносятся следующие изменения:

ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-3824/2021 от 26.09.2021г.; договор № 33.03-Р-3.1-3825/2021 от 26.09.2021г. Срок действия с 26.09.2021г. по 25.09.2022г.)
<https://e.lanbook.com/>

Дополнения и изменения в рабочие программы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Оборудование химических производств»

« 8 » 09 2021 г, протокол № 2

Руководитель ООП  /Бегова А.В./

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧИХ ПРОГРАММАХ ДИСЦИПЛИН.
ПРАКТИК, ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
на 2020-2021 учебный год**

В рабочие программы вносятся следующие изменения:

1. В перечень электронных библиотечных ресурсов вносятся следующие изменения:

ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Р-2.0-3196/2021 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 21 1 7707072637 770701001 0014 001 5814 244 от 16.03.2021г. Срок действия с 16.03.2021г. по 15.03.2022г.) - <https://urait.ru/>

Дополнения и изменения в рабочие программы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Оборудование химических производств»

«21» 06 2021 г, протокол № 10

Руководитель ООП



/Бегова А.В./

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧИХ ПРОГРАММАХ ДИСЦИПЛИН.
ПРАКТИК, ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
на 2020-2021 учебный год**

В рабочие программы вносятся следующие изменения:

1. В перечень электронных библиотечных ресурсов вносятся следующие изменения:

ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-2667/2020 от 26.09.2020г. Срс действия с 26.09.2020г. по 25.09.2021г. - <https://e.lanbook.com/>)

Дополнения и изменения в рабочие программы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Оборудование химических производств»

« 09 » 09 2020 г, протокол № 2

Руководитель ООП



/Бегова А.В./

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧИХ ПРОГРАММАХ ДИСЦИПЛИН. ПРАКТИК
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
на 2020-2021 учебный год**

В рабочие программы вносятся следующие изменения:

1. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет, информационные технологии используемые при осуществлении образовательного процесса по прохождению практики:

– перечень электронных библиотечных ресурсов:

1. ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-2.0-1775/2019 от 26.09.2019г. Срок действия с 26.09.2019г. по 25.09.2020г. <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020г. Срок действия с 16.03.2020г. по 15.03.2021г.) - <https://urait.ru/>
3. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

– перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс (контракт № 0373100099919000228. от 10.12.2019г. Срок действия с 01.01.2020г. по 31.12.2020г.) - <http://www.consultant.ru/>
2. База предприятий, компаний и организаций РФ по различным областям деятельности <http://www.baza-r.ru/>
3. Интернет-версия справочно-правовой системы «Гарант» (информационно-правовой порт «Гарант.ру») - <http://www.garant.ru/>
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/>
5. Российская государственная библиотека (РГБ) (информационно-справочная система) <http://olden.rsl.ru/>
6. Российская национальная библиотека (информационно-справочная система) - <http://nlr.ru/>
7. Российская Книжная Палата (информационно-справочная система) - <http://www.bookchamber.ru/>
8. Профессиональная база данных. Энциклопедия - <http://uor-nsk.ru/>
9. Профессиональная база данных «Oxford dictionaries» (Оксфордские словари) <http://www.natcorp.ox.ac.uk/>
10. Портал для аспирантов - <http://www.aspirantura.spb.ru/>
11. Электронный ресурс «Все для студента» - <https://www.twirpx.com/>

– перечень лицензионного программного обеспечения:

1. Microsoft Windows – бессрочная лицензия по подписке Azure Dev Tools for Teaching (быв Microsoft Imagine Premium) ИД пользователя: 000340011208DF77, идентификатор подписки: a936248f-3804c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914, ИД учетной записи: Novomoskov Institute (branch) of the Federal state budgetary educational institution of higher education "Dmitry Mendeleev University of Chemical Technology of Russia"

2. Microsoft Office 365A1 - бессрочная лицензия по подписке Azure Dev Tools for Teaching (быв Microsoft Imagine Premium) ИД пользователя: 000340011208DF77, идентификатор подписки: a936248f-3804c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914, ИД учетной записи: Novomoskov Institute (branch) of the Federal state budgetary educational institution of higher education "Dmitry Mendeleev University of Chemical Technology of Russia"

3. Kaspersky Free <https://www.kaspersky.ru/free-antivirus>

Действие рабочей программы распространить на 2020 год начала подготовки.

Дополнения и изменения в рабочие программы рассмотрены и одобрены на заседании кафедр «Оборудование химических производств»

« 09 » 09 2020 г, протокол № 2

Руководитель ООП



/Бегова А.В./

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧИХ ПРОГРАММАХ ДИСЦИПЛИН,
ПРАКТИК, ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
на 2019-2020 учебный год**

В рабочие программы вносятся следующие изменения:

1. В перечень электронных библиотечных ресурсов вносятся следующие изменения:

ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020г. Срок действия с 16.03.2020г. по 15.03.2021г.) - <https://urait.ru/>

Дополнения и изменения в рабочие программы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Оборудование химических производств»

«21» 06 2020 г, протокол № 10

Руководитель ООП



/Бегова А.В./

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧИХ ПРОГРАММАХ ДИСЦИПЛИН. ПРАКТИК,
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
на 2019-2020 учебный год**

В рабочие программы вносятся следующие изменения:

1. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет, информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по прохождению практики:

– перечень электронных библиотечных ресурсов:

1. ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 0917 от 26.09.2017г., №29.01-Р-2.0-827/2018 от 26.09.2018г.) - <https://e.lanbook.com/>

2. ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 29.01- Р-2.0-1168/2018 от 11.01.2019г., № 6/н от 08.02.2019г.) - <https://urait.ru/>

3. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

– перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс (договор № 1-АУ/2019г. от 01.02.2019г.) - <http://www.consultant.ru/>

2. База предприятий, компаний и организаций РФ по различным областям деятельности - <http://www.baza-r.ru/>

3. Интернет-версия справочно-правовой системы «Гарант» (информационно-правовой портал «Гарант.ру») - <http://www.garant.ru/>

4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>

5. Российская государственная библиотека (РГБ) (информационно-справочная система) - <http://olden.rsl.ru/>

6. Российская национальная библиотека (информационно-справочная система) - <http://nlr.ru/>

7. Российская Книжная Палата (информационно-справочная система) - <http://www.bookchamber.ru/>

8. Профессиональная база данных. Энциклопедия - <http://uor-nsk.ru/>

9. Профессиональная база данных «Oxford dictionaries» (Оксфордские словари) - <http://www.natcorp.ox.ac.uk/>

10. Портал для аспирантов - <http://www.aspirantura.spb.ru/>

11. Электронный ресурс «Все для студента» - <https://www.twirpx.com/>

– перечень лицензионного программного обеспечения:

1. Microsoft Windows – бессрочная лицензия по подписке Azure Dev Tools for Teaching (бывш. Microsoft Imagine Premium) ИД пользователя: 000340011208DF77, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914, ИД учетной записи: Novomoskovsk Institute (branch) of the Federal state budgetary educational institution of higher education "Dmitry Mendeleev University of Chemical Technology of Russia"

2. Microsoft Office 365A1 - бессрочная лицензия по подписке Azure Dev Tools for Teaching (бывш. Microsoft Imagine Premium) ИД пользователя: 000340011208DF77, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914, ИД учетной записи: Novomoskovsk Institute (branch) of the Federal state budgetary educational institution of higher education "Dmitry Mendeleev University of Chemical Technology of Russia"

3. Kaspersky Free <https://www.kaspersky.ru/free-antivirus>

Действие рабочей программы распространить на 2019 год начала подготовки.

Дополнения и изменения в рабочие программы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Оборудование химических производств»

«11» 09 2019 г., протокол № 2

Руководитель ООП



/Бегова А.В./

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧИХ ПРОГРАММАХ ДИСЦИПЛИН.
ПРАКТИК, ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
на 2019-2020 учебный год**

В рабочие программы вносятся следующие изменения:

1. В перечень электронных библиотечных ресурсов вносятся следующие изменения:

ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-2.0-1775/2019 от 26.09.2019г. Срок действия с 26.09.2019г. по 25.09.2020г. - <https://e.lanbook.com/>)

Дополнения и изменения в рабочие программы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Оборудование химических производств»

«11» 09 2019 г, протокол № 2

Руководитель ООП _____



/Бегова А.В./

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ
Директор НИИ(Ф) РХТУ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

09 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Иностранный язык

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная

(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск – 2019г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02. «Технологические машины и оборудование», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 г. N 1170 (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2015 г. N 39697) (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02. «Технологические машины и оборудование», направленность (профиль) «Машины и аппараты химических производств» (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 15.03.02. «Технологические машины и оборудование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 г. N 1170 (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2015 г. N 39697).

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование способности к коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия

Задачи преподавания дисциплины:

- комплексное формирование речевых умений в устной и письменной речи, языковых навыков и социокультурной осведомленности в диапазоне указанных уровней коммуникативной компетенции;
- развитие когнитивных и исследовательских умений с использованием ресурсов на иностранном языке в ходе аудиторной и самостоятельной работы;
- комплексное формирование речевых умений в устной и письменной речи, навыков работы с разными видами текстов;
- расширение кругозора и повышение общей гуманитарной культуры и информационного запаса у студентов;
- развитие информационной культуры: поиск и систематизация необходимой информации, определение степени ее достоверности, реферирование и использование для создания собственных текстов различной направленности; работа с большими объемами информации на иностранном языке;
- формирование готовности к восприятию чужой культуры во всех её проявлениях, способности адекватно реагировать на проявления незнакомого и преодолевать коммуникативные барьеры, связанные с этим;
- воспитание толерантности и уважения к духовным ценностям разных стран и народов;

- формирование готовности представлять результаты исследований в устной и письменной форме с учетом принятых в стране изучаемого языка академических норм и требований к оформлению соответствующих текстов;
- развитие умений работать в команде, выполнять коллективные проекты;
- формирование понятийного и терминологического аппарата по выбранному направлению подготовки и пониманию специфики научных исследований в выбранной области знания.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.Б.01 «Иностранный язык» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 1-4 семестрах, на 1-2 курсах.

Дисциплина базируется на курсах циклов общеобразовательных дисциплин: Психология и Культурология, История, Философия, Правоведение.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей общекультурной компетенции:

- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и/или иностранных языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК - 5). Этап освоения: **базовый**.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- социокультурные стереотипы речевого и неречевого поведения на иностранном и родном языках, степень их совместимости / несовместимости;
- требования к речевому и языковому оформлению устных и письменных высказываний с учетом специфики иноязычной культуры;
- основные способы работы над языковым и речевым материалом;
- основные ресурсы, с помощью которых можно эффективно восполнить имеющиеся пробелы в языковом образовании (типы словарей, справочников, компьютерных программ, информационных сайтов);

Уметь:

в области аудирования: воспринимать на слух и понимать основное содержание аутентичных общественно-политических, публицистических (медийных) и прагматических текстов, относящихся к различным типам речи (сообщение, рассказ), а также выделять в них значимую/запрашиваемую информацию;

в области чтения: понимать основное содержание аутентичных общественно-политических, публицистических и прагматических текстов (информационных буклетов, брошюр/проспектов), научно-популярных текстов, блогов/веб-сайтов; выделять значимую/запрашиваемую информацию из прагматических текстов справочно-информационного и рекламного характера;

в области говорения: начинать, вести/поддерживать и заканчивать *диалог-расспрос* об увиденном, прочитанном, диалог-обмен мнениями и диалог-интервью/собеседование при приеме на работу, соблюдая нормы речевого этикета, при необходимости используя стратегии преодоления затруднений в процессе коммуникации (переспрос, перефразирование и др.); расспрашивать собеседника, задавать вопросы и отвечать на них, высказывать свое мнение, просьбу, отвечать на предложение собеседника (принятие предложения или отказ); делать сообщения и выстраивать монолог-описание, монолог-повествование и монолог-рассуждение; участвовать в анализе или обсуждении проблемы;

в области письма: заполнять формуляры и бланки прагматического характера; вести запись основных мыслей и фактов (из аудиотекстов и текстов для чтения), а также запись тезисов устного выступления/письменного доклада по изучаемой проблематике; поддерживать контакты при помощи электронной почты (писать электронные письма личного характера) и форумов (анализировать и обсуждать письменные работы одногруппников); писать эссе на заданную тему; выполнять письменный перевод печатных текстов с иностранного языка на русский и с русского языка на иностранный в рамках профессиональной сферы общения;

Владеть:

- стратегиями восприятия, анализа, создания устных и письменных текстов разных типов и жанров;
- компенсаторными умениями, помогающими преодолеть затруднения в коммуникации, вызванные объективными и субъективными, социокультурными причинами.
- стратегиями проведения сопоставительного анализа факторов культуры различных стран;

- приемами самостоятельной работы с языковым материалом (лексикой, грамматикой, фонетикой) с использованием справочной и учебной литературы, компьютерных программ и информационных сайтов.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **324** часа или **9** зачетных единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 29.09.2017 г.)

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр (ы) час			
		1	2	3	4
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	32,3	8	8	8	8,3
Контактная работа,	32,3	8	8	8	8,3
в том числе:					
Практические занятия	32	8	8	8	8
КЭ					0,3
Консультация					
Самостоятельная работа (всего)	271	60	60	60	91
В том числе:					
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	20	5	5	5	5
Проработка практического материала	116	25	25	25	41
Подготовка к лабораторным занятиям					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					
Внеаудиторные практические задания	115	25	25	25	40
Подготовка к тестированию					
Промежуточная аттестации (зачет, экзамен)	20	5	5	5	5
Контактная работа – промежуточная аттестация	20,7				
Подготовка к сдаче экзамена		4	4	4	8,7
Общая трудоемкость час.	324	72	72	72	108
з.е.	9	2	2	2	3

5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

№ раздела	Наименование темы (раздела) дисциплины	Лекции час.	Занятия семинарского типа		СРС* час.	Всего час.	Формы текущего контроля* *	Код формируемой компетенции
			Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.				
1	Тема 1. Личные связи и контакты.		2		12	14	УО	ОК-5
2	Тема 2. Контакты в ситуациях бытового общения. Путешествие.		1		8	9	УО	ОК-5
3	Тема 3. Контакты в ситуациях бытового		1		8	9	УО	ОК-5

	общения. В отеле.							
4	Тема 4. Контакты в ситуациях бытового общения. Еда. Магазины. Покупки.		1		8	9	УО	ОК-5
5	Тема 5. Выдающиеся личности стран изучаемого языка.		1		8	9	УО	ОК-5
6	Тема 6. Контакты в ситуациях бытового общения. Здоровье.		1		8	9	УО, КР	ОК-5
7	Тема 7. Межкультурная коммуникация. Проблемы современной молодежи.		1		8	9	УО	ОК-5
8	Тема 8. Общение по телефону.		2		14	16	УО	ОК-5
9	Тема 9. Контакты в профессиональной сфере.		1		8	9	УО	ОК-5
10	Тема 10. Составление резюме.		1		8	9	УО	ОК-5
11	Тема 11. Устройство на работу.		1		8	9	УО	ОК-5
12	Тема 12. Деловая переписка.		1		8	9	УО, КР	ОК-5
13.	Тема 13. Роль иностранного языка в будущей профессии.		2		14	16	УО	ОК-5
14.	Тема 14. Социокультурный портрет страны изучаемого языка.		2		14	16	УО	ОК-5
15.	Тема 15. Столица страны изучаемого языка.		2		14	16	УО	ОК-5
16.	Тема 16. Города страны изучаемого языка.		1		8	9	УО	ОК-5
17.	Тема 17. Страны изучаемого языка.		1		8	9	УО	ОК-5
18.	Тема 18. Обычаи и традиции страны изучаемого языка		1		8	9	УО	ОК-5
19.	Тема 19. Развитие и современный уровень технологических машин в странах изучаемого языка.		1		8	9	УО, КР	ОК-5
20.	Тема 20. Социокультурный портрет Российской Федерации.		2		14	16	УО	ОК-5
21.	Тема 21. Москва – столица России.		1		10	11	УО	ОК-5
22.	Тема 22. Мой родной город.		2		14	16	УО	ОК-5
23.	Тема 23. Образование в России.		1		10	11	УО	ОК-5
24.	Тема 24. Обычаи и традиции в России.		1		10	11	УО	ОК-5
25.	Тема 25. Развитие и современный уровень технологических машин в России.		1		11	12	УО, КР	ОК-5
	<i>В том числе текущий контроль</i>				21			
	Всего		32		292	324		

* СРС – самостоятельная работа студента

** устный опрос (yo), тестирование (т) (могут быть и другие формы)

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Личные связи и контакты.	О себе. Моя семья. Моя биография. Мои друзья.
	Контакты в ситуациях бытового общения. Путешествие.	Городской транспорт. На таможне. Паспортный контроль. Путешествие разными видами транспорта.
	Контакты в ситуациях бытового общения. В отеле.	Резервирование номера по телефону. Заселение в отель. Обстановка в отеле. Пользование услугами.
	Контакты в ситуациях бытового общения. Еда. Магазины. Покупки.	Еда. Особенности питания в странах изучаемого языка. В кафе и ресторане. В супермаркете.
	Выдающиеся личности стран изучаемого языка.	Выдающиеся ученые, писатели, музыканты, деятели искусства, политики, их биографии и достижения.
	Контакты в ситуациях бытового общения. Здоровье.	Защита и укрепление здоровья. Вредные привычки. У врача.
	Межкультурная коммуникация. Проблемы современной молодежи.	Проблемы молодежи в современном мире. Свободное время. Увлечения. Интернет.
	Общение по телефону.	Общение с друзьями. Деловые переговоры по телефону.
	Контакты в профессиональной сфере.	В офисе. Деловые переговоры.
	Составление резюме.	Правила составления резюме.
	Устройство на работу.	Поиск работы. Собеседование.
	Деловая переписка.	Правила оформления деловых писем.
	Роль иностранного языка в будущей профессии.	Моя будущая профессия. Роль иностранного языка в будущей профессии.
	Социокультурный портрет страны изучаемого языка.	Великобритания. История страны и языка, географическое положение, государственное, политическое устройство, культурные ценности.
	Столица страны изучаемого языка.	Лондон. История города, достопримечательности, развитие индустрии, культура.
	Города страны изучаемого языка.	Наиболее известные города стран изучаемого языка, их развитие, достопримечательности.
	Страны изучаемого языка.	Англоговорящие страны. Основная информация.
	Обычаи и традиции страны изучаемого языка.	Обычаи, традиции, обряды, праздники, образ жизни.
	Развитие и современный уровень технологических машин в странах изучаемого языка	История развития технологических машин , современный уровень развития технологических машин.
	Социокультурный портрет Российской Федерации.	История страны и языка, географическое положение, государственное, политическое устройство, культурные ценности.
	Москва – столица России.	История города, достопримечательности, развитие индустрии, культура.
	Мой родной город.	История родного города, достопримечательности, промышленность, культурные и образовательные учреждения.
	Образование в России.	История образования в России. Современная система образования. Д.И. Менделеев. Наш институт.
	Обычаи и традиции в России.	Обычаи, традиции, обряды, праздники, образ жизни.
	Развитие и современный уровень технологических машин в России.	История развития технологических машин, современный уровень технологических машин.

5.4. Тематический план практических занятий

Тема 1.

Грамматика.

Порядок слов в простом предложении. Личные местоимения.

Спряжение глаголов to be, to have. Порядковые числительные.

Обороты there is \ there are

Дополнительные придаточные предложения.

Устная тема.

About myself. My family and my friends.

Тема 2.

Грамматика.

Сложное дополнение с глаголами to want, would like, to expect.

Местоимения some, any и их производные. Прямое, косвенное и предложное дополнения. Объектный падеж личных местоимений.

Устная тема.

Travelling. Going abroad. At the customs.

Тема 3.

Грамматика.

Количественные числительные. Количественные прилагательные.

Наречия.

Определительные придаточные предложения.

Устная тема.

At the hotel. Reserving a room.

Тема 4.

Грамматика.

Настоящее простое время

Устная тема.

Meals. At the restaurant

Тема 5

Грамматика.

Прошедшее простое время

Устная тема.

Famous people, scientists, their biography and achievements.

Тема 6.

Грамматика.

Будущее простое время. Употребление настоящего времени в значении будущего в условных и временных придаточных предложениях. Дополнительные придаточные предложения.

Устная тема.

Health. Air, water, Earth pollution. Environmental protection.

Тема 7.

Грамматика.

Времена групп Continuous и Perfect.

Устная тема.

The problems of the youth. Internet. Free time.

Тема 8.

Грамматика.

Настоящее, прошедшее и будущее простое время. Страдательный залог.

Устная тема.

Business contacts. Speaking on the phone. At the office

Тема 9.

Грамматика.

Образование страдательного залога во временах группы Continuous.

Устная тема.

Business negotiations.

Тема 10.
Грамматика.
Образование страдательного залога во временах группы Perfect.
Устная тема.
Resume.

Тема 11.
Грамматика.
Предпрошедшее время.
Согласование времен.
Устная тема.
Searching for a job. The interview.

Тема 12.
Грамматика.
Инфинитив. Инфинитивные обороты.
Устная тема.
Business letters.

Тема 13.
Грамматика.
Неопределенные местоимения.
Именные безличные предложения, сложносочиненные предложения.
Устная тема.
My future profession. English is an international language.

Тема 14.
Грамматика
Модальные глаголы.
Устная тема.
Great Britain, history, political, economic and cultural peculiarities.

Тема 15.
Грамматика
Придаточные предложения времени, понятие о причастии настоящего времени.
Устная тема.
London, its history and sights.

Тема 16.
Грамматика
Причастие II, формы и функции.
Устная тема.
The great cities of GB and the USA.

Тема 17.
Грамматика
Perfect Participle. Независимый причастный оборот.
Устная тема
English speaking countries.

Тема 18.
Грамматика.
The Gerund
Устная тема.
Customs and traditions. The way of life.

Тема 19.
Грамматика.
Сослагательное наклонение.
Устная тема.
The chemistry in the English speaking countries, its history and development.

Тема 20.
Грамматика.
Условные придаточные предложения.
Устная тема.
Russian Federation: history, politics, economics, culture.

Тема 21.
Грамматика.
Прямая и косвенная речь.
Придаточные предложения причины.
Устная тема.
Moscow, its history, sights.

Тема 22.
Грамматика.
Многозначность глаголов shall, will, should, would.
Устная тема.
My native town.

Тема 23.
Грамматика.
Составные союзы и предлоги.
Устная тема.
The development of the system of education in Russia. Novomoskovsk Institute.

Тема 24.
Грамматика.
Цепочка определений.
Устная тема.
Customs and traditions in Russia. The way of life.

Тема 25.
Грамматика.
Функции и перевод слов one, that. Усилительная конструкция it is ... who (that)
Устная тема.
The chemical technology of Russia.

5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены

5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении домашнего задания, являющегося расчетом тех же параметров, что и при контактной работе, но при других условиях.

Перечень индивидуальных заданий приведен в Приложении 3.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса, докладов);
- проверки письменных заданий;
- тестирования (бланкового или компьютерного);

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой Проведение ролевых и деловых игр (упражнений в парной или групповой работе с целью закрепления и активизации языкового материала)
- проверка готовности высказать свою точку зрения в форме презентации (монологическая речь);
- проверки принять участие в дискуссии/переговорах (диалогическая и полилогическая формы общения).

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, письменных домашних заданий.

Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета и экзамена.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил все задания, предусмотренные маршрутным листом, выполнил контрольный тест с оценкой не ниже чем «удовлетворительно». Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и/или иностранных языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК - 5)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: • социокультурные стереотипы речевого и неречевого поведения на иностранном и родном языках, степень их совместимости / несовместимости; • требования к речевому и языковому оформлению устных и письменных высказываний с учетом специфики иноязычной культуры; • основные способы работы над

			языковым и речевым материалом; • основные ресурсы, с помощью которых можно эффективно восполнить имеющиеся пробелы в языковом образовании (типы словарей, справочников, компьютерных программ, информационных сайтов);
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: в области аудирования: воспринимать на слух и понимать основное содержание аутентичных общественно-политических, публицистических (медийных) и прагматических текстов, относящихся к различным типам речи (сообщение, рассказ), а также выделять в них значимую/запрашиваемую информацию; в области чтения: понимать основное содержание аутентичных общественно-политических, публицистических и прагматических текстов (информационных буклетов, брошюр/проспектов), научно-популярных текстов, блогов/веб-сайтов; выделять значимую/запрашиваемую информацию из прагматических текстов справочно-информационного и рекламного характера; в области говорения: начинать, вести/поддерживать и заканчивать диалог-расспрос об увиденном, прочитанном, диалог-обмен мнениями и диалог-интервью/собеседование при приеме на работу, соблюдая нормы речевого этикета, при необходимости используя стратегии преодоления затруднений в процессе коммуникации (переспрос, перефразирование и др.); расспрашивать собеседника, задавать вопросы и отвечать на них, высказывать свое мнение, просьбу, отвечать на предложение собеседника (принятие предложения или отказ); делать сообщения и выстраивать монолог-описание, монолог-повествование и монолог-рассуждение; участвовать в анализе или обсуждении проблемы; в области письма: заполнять формуляры и бланки прагматического характера; вести запись основных мыслей и фактов (из аудиотекстов и текстов для чтения), а также запись тезисов устного выступления/письменного доклада по изучаемой проблематике; поддерживать контакты при помощи электронной почты (писать электронные письма личного характера) и форумов (анализировать и обсуждать письменные работы одноклассников); писать эссе на заданную тему; выполнять письменный перевод печатных текстов с иностранного языка на русский и с

			русского языка на иностранный в рамках профессиональной сферы общения;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: • стратегиями восприятия, анализа, создания устных и письменных текстов разных типов и жанров; • компенсаторными умениями, помогающими преодолеть затруднения в коммуникации, вызванные объективными и субъективными, социокультурными причинами. • стратегиями проведения сопоставительного анализа факторов культуры различных стран; • приемами самостоятельной работы с языковым материалом (лексикой, грамматикой, фонетикой) с использованием справочной и учебной литературы, компьютерных программ и информационных сайтов.

6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине	Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умений, овладения навыками	Текущий Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений

Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

Задания, представленные в данном документе, иллюстрируют тип предложенного задания. Количество вопросов и уровень языка может отличаться от количества вопросов и уровня языка в реальных вариантах

	Раздел работы	Возможные задания
1	Чтение	1. Прочитайте текст и определите, какие из утверждений, предложенных в тексте, верны (Верно), какие нет (Неверно) и о чем в тексте не сказано, то есть на основании текста нельзя дать ни положительного, ни отрицательного ответа (В тексте не сказано) 2. Заполните предложенные ниже утверждения, используя не более 3х слов из текста. 3.
2	Письмо	1. Написание определенного типа абзаца

3	Говорение	1. Монолог на заданную тему (с предварительной подготовкой в течение 1 минуты) 2. Ответы на вопросы по трем пройденным темам (без подготовки)

6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень сформированности компетенции		
		высокий	пороговый	не сформирована
способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и/или иностранных языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК5)	выполнение индивидуальных и групповых заданий	в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	тестирование	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	уровень использования дополнительной литературы	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	с помощью преподавателя

*Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Компетенция	Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции			
		высокий		пороговый	не сформирована
		оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
Компетенция	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены	Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.	Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены

способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и/или иностранных языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК5)	Знать: • социокультурные стереотипы речевого и неречевого поведения на иностранном и родном языках, степень их совместимости / несовместимости; • требования к речевому и языковому оформлению устных и письменных высказываний с учетом специфики иноязычной культуры; • основные способы работы над языковым и речевым материалом; • основные ресурсы, с помощью которых можно эффективно восполнить имеющиеся пробелы в языковом образовании (типы словарей, справочников, компьютерных программ, информационных сайтов); Уметь: в области аудирования: воспринимать на слух и понимать основное содержание аутентичных общественно-политических, публицистических (медийных) и прагматических текстов, относящихся к различным типам речи (сообщение, рассказ), а также выделять в них значимую/запрашиваемую информацию; в области чтения: понимать основное содержание аутентичных общественно-политических, публицистических и прагматических текстов (информационных буклетов, брошюр/проспектов), научно-популярных текстов, блогов/веб-сайтов; выделять значимую/запрашиваемую информацию из прагматических текстов справочно-информационного и рекламного характера; в области говорения: начинать, вести/поддерживать и заканчивать диалог-расспрос об увиденном, прочитанном, диалог-обмен мнениями и диалог-интервью/собеседование при приеме на работу, соблюдая нормы речевого этикета, при необходимости используя стратегии преодоления затруднений в процессе коммуникации (переспрос, перефразирование и др.); расспрашивать собеседника, задавать вопросы и отвечать на них, высказывать свое мнение, просьбу, отвечать на предложение собеседника (принятие предложения или отказ); делать сообщения и выстраивать монолог-описание, монолог-повествование и монолог-рассуждение; участвовать в анализе или обсуждении проблемы; в области письма: заполнять формуляры и бланки прагматического характера; вести запись основных мыслей и фактов	<i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i>	<i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i>

	(из аудиотекстов и текстов для чтения), а также запись тезисов устного выступления/письменного доклада по изучаемой проблематике; поддерживать контакты при помощи электронной почты (писать электронные письма личного характера) и форумов (анализировать и обсуждать письменные работы одноклассников); писать эссе на заданную тему; выполнять письменный перевод печатных текстов с иностранного языка на русский и с русского языка на иностранный в рамках профессиональной сферы общения; Владеть: • стратегиями восприятия, анализа, создания устных и письменных текстов разных типов и жанров; • компенсаторными умениями, помогающими преодолеть затруднения в коммуникации, вызванные объективными и субъективными, социокультурными причинами. • стратегиями проведения сопоставительного анализа факторов культуры различных стран; • приемами самостоятельной работы с языковым материалом (лексикой, грамматикой, фонетикой) с использованием справочной и учебной литературы, компьютерных программ и информационных сайтов.				

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Вопросы (задания), включаемые в тесты. Приложение 3.

Пример теста (Т) для текущего контроля

Test 1

1. Write 3 Forms of the Verbs:

to find, to take, to give, to be, to go, to get, to thank, to learn, to translate

2. Translate into Russian:

1. I have found your book. Here you are. 2. You may take the magazine. I have gone through it. 3. Has your son ever seen the sea?

3. Put the adverbs in the appropriate place in the sentence:

1. He's been to London. (never) 2. Have you bought this book? (yet)

4. Translate into English:

1. С какими странами вы заключили контракты за последнее время? 2. Мы только что обсудили условия поставки. 3. Мы заинтересованы в покупке некоторых ваших товаров.

Тест Т1 используется при промежуточной аттестации

ПРИМЕР ТЕСТА Т

I. Откройте скобки, употребив глагол в правильной временной форме.

1. The boy (to refuse)_____to admit that he (to break)_____the window. So he (to send)_____home to bring his parents to school.
2. Look, it (to get)_____late. I (to miss)_____the ten o'clock train if I (not to hurry)_____Jack said he (to come)_____to pick me up. I don't know why he (not to appear) _____ yet. Perhaps he (to get) _____into the traffic jam.
3. Yesterday Tom and Janice (to go)_____to the zoo. They had an adventure there. While they (to walk)_____by the giraffe, it (to begin)_____to chew Janice's hat.

II. Вставьте артикль, где необходимо.

1. ... forecast promises such ... good weather, but I don't believe it.
2. ... typist is ... person who types ... letters and reports.
3. Luckily ... advertisements were ready in ... time for ... exhibition.
4. I would like ... grapes for ... dessert.

III. Вставьте, правильный предлог или послелог, где необходимо.

1. Most people don't go ... holiday ... Christmastime.
2. Don't shout ... children, otherwise they'll get used ... it and will pay no attention ... your words.
3. It's ... to you to decide whether you'll join ... us or not.

IV. Составьте предложения, расположив слова в нужном порядке.

1. mistakes/Pat/number/has/fewest/the/pupils/all/of/made/the/of.
2. most/in/quality/honesty/is/the/admire/of/1/people/all.
3. when/known/you/since/have/Mr. Blake?

V. Закончите диалог вопросами, подходящими по смыслу.

Sue is back from the shops and she is talking to her husband Joe.

J: _____

S: I had to take a taxi because the bags were very heavy.

J: _____

S: Yes, I did. I got nearly everything I needed.

J: _____

S: Well, I went to the butcher's and to the bakery and to the grocer's.

J: _____

S: I don't remember how many rolls I have bought. Several, anyway.

J: _____.

S: I didn't buy any steak because the butcher didn't have it at that early hour.

VI. Переведите на английский язык слова, данные в скобках.

1. Everyone can (делать) _____ mistakes.
2. If he really hates his job, why doesn't he look for (другая) _____ one.
3. Unfortunately I have so (мало) _____ opportunities to be of any help to you.
4. I am sorry for the people (которые) _____ have no sense of humor.
5. He usually gets up after the sun (встает) _____
6. There are several big parks in London (кроме) _____ Hyde Park.

7. Nobody can (сказать)_____ the difference between these two things.
8. I don't like to (одалживать)_____ things from anybody.

VII. Выберите правильный вариант.

1. a) My mother doesn't let me staying out late.
b) My mother doesn't let me to stay out late.
c) My mother doesn't let me stay out late.
2. a) He's been extremely busy last days.
b) He's been extremely busy these days.
c) He's been extremely busy last time.

VIII. Соедините по смыслу фразы из правой и левой колонок.

1. Is Ted still in hospital?	a. I'm afraid not
2. Could I speak to Bob, please?	b. I am afraid he does.
3. Does he have to go now?	c. I am afraid so.

Является итоговым, проводится в компьютерном классе с использованием среды «SunRav». В базе более 150 вопросов и заданий, подобных показанным в тестах Т и Т1, из которых 60 методом случайного выбора предоставляются студенту во время компьютерного тестирования.

Критерии оценивания и шкала оценок по тесту Т.

Поскольку подавляющее число вопросов (заданий) в базе являются вопросами на простое воспроизведение знаний, то тест считается пройденным с положительным результатом, если число правильных ответов 50 или более. В зависимости от контингента обучающихся эта граница может сдвигаться как в нижнюю (45), так и в верхнюю сторону (55) Вопрос о сдвиге границы решает лектор после прохождения тестирования всеми студентами учебной группы.

ПРИМЕР БИЛЕТА.

«Утверждаю»

Зав. кафедрой

_____ *подпись (Ф.И.О)*

**Министерство образования и науки РФ
Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева
Новомосковский институт (филиал)**

**Направление подготовки бакалавров
15.03.02 Технологические машины и оборудование
Направленность «Машины и аппараты химических
производств»**

Кафедра _____

Билет № 1

1. Письменный перевод текста по специальности со словарём.
2. Чтение и перевод текста по специальности без словаря.
3. Высказывание на одну из устных тем.

Лектор, профессор _____ (Фамилия И.О)

Пример экзаменационного билета

БИЛЕТ № 1

Task 1. *Read and translate the text below in the written form.*

Accountancy (British English) or accounting (American English) is the measurement, disclosure or provision of assurance about information that helps managers and other decision makers make resource allocation decisions. Financial accounting is one branch of accounting and historically has involved processes by which financial information about a business is recorded, classified, summarized, interpreted, and communicated. Auditing, a related but separate discipline, is the process whereby an independent auditor examines an organization's financial statements in order to express an opinion (with reasonable but not absolute assurance) as to the fairness and adherence to generally accepted accounting principles, in all material respects. Practitioners of accountancy are known as accountants. Officially licensed accountants are recognized by titles such as Chartered Accountant (UK) or Certified Public Accountant (US).

Task 2. Read the text and fill in the gaps with a propriate word from the list:

define, modern, payment, banks, deposit, money

There are numerous myths about the origins of 1 _____. The concept of money is often confused with coinage. Coins are a relatively modern form of money. Their first appearance was probably in Asia in the 7th century BC. And whether these coins were used as money in the 2 _____ sense has also been questioned. To determine the earliest use of money, we need to 3 _____ what we mean by money. We will return to this issue shortly. But with any reasonable definition the first use of money is as old as human civilization. The early Persians deposited their grain in state or church granaries. The receipts of 4 _____ were then used as methods of 5 _____ in the economies. Thus, 6 _____ were invented before coins. Ancient Egypt had a similar system, but instead of receipts they used orders of withdrawal – thus making their system very close to that of modern checks. In fact, during Alexander the Great's period, the granaries were linked together, making checks in the 3rd century BC more convenient than British checks in the 1980s. However, money is older than written history.

Task 3. In 1 minute be ready to speak on the topic "Internet".

Вопросы для устного опроса

1. Семья. Биография.
2. Учёба. Институт.
3. В офисе. Рабочий день. Профессия.
4. Выходной день. Свободное время. Отдых. Каникулы.
5. Деловая поездка.
6. Путешествие. Гостиницы.
7. Покупки. Еда.
8. Здоровье.
9. Защита окружающей среды.
10. Выдающиеся личности англо-говорящих стран.
11. Д.И.Менделеев, русский учёный.
12. Россия.
13. Москва, столица Российской Федерации.
14. Мой город.
15. Великобритания.
16. Лондон, столица Великобритании.
17. США.
18. Вашингтон, столица США.
19. Канада.
20. Английский язык, как средство межнационального общения.

Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 22.12.2017 г.

7.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

7.2. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

7.3. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

7.4. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – формирование способности к коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке для решения задач межкультурного и межкультурного взаимодействия.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

7.5. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

Учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вопросы для самопроверки:

ЧТЕНИЕ

Task 1. Read the text and decide whether the following statements (1-5) agree with the information given in the text. Mark them:

T (True) if the statement agrees with the text

F (False) if the statement does not agree with the text
NG (Not Given) if there is no information about this in the text

1. Women love shopping, while men hate it.
2. Addiction to shopping can have negative impact on one's life.
3. People tend to buy more when they are not content with their lives.
4. A lot of people use credit cards as this simplifies budget management.
5. Shopaholics are more difficult to cure than people with alcohol or drug addiction.

WHEN SHOPPING IS A PROBLEM

For a lot of people, shopping is a chore, something tedious, yet necessary – like housework. For others, shopping is fun, a release from the world of work. For a minority, however, shopping can be as dangerous as consuming too much alcohol or abusing drugs.

For these “shopaholics”, a trip to a department store can become a way of fueling an addiction.

How does this happen and why? Psychologists believe that the “shopaholic” views spending money as a form of escapism and a means of achieving happiness. The real problem starts, however, when the constant need to buy new things starts interfering with a person's life. People who become addicted to the excitement of shopping believe that buying something new will make their lives happier and more fulfilling.

People frequently become shopaholics because their lives are emotionally empty. It is often a sign of chronic depression. People fill their lives with “things” because they can't face their own unhappiness. Shopping then becomes a form of therapy. According to experts, women are particularly prone to this sort of behavior. This may be because so much advertising is targeted at women. Magazine and television advertising aimed at them as career women, wives and mothers, puts women under a lot of pressure to buy.

Buying your way out of an emotional crisis is not a healthy option, though. Spending can get out of control. People get caught in a situation in which the “high” of spending money is soon replaced by disappointment, and finally depression, as the debts pile up. New things quickly lose their attraction and then the desire to shop and spend starts all over again.

The widespread use of credit cards has led to a marked increase in the number of shopaholics. According to experts, the banks have made credit cards too easy to obtain, with the result that more and more people are using them. Using a credit card gives one the illusion that no money is being spent. People can go on for years, spending vast sums on credit without realizing it. As a result, they end up either with huge overdrafts or in court, filing for bankruptcy.

Unlike a dependency on alcohol or drugs, an addiction to shopping and spending money is less easy to detect but, as with other forms of addiction, the “shopaholic” is also in need of professional help. It seems, then, that the solution to the problem lies with the therapists who specialize in this disorder, and with the patients themselves. Getting to the root of the shopaholic's depression and helping the shopaholic to face up to and cope with the real problems that trigger their shopping mania is the only practical approach. Buying yet another dress is not the answer.

Task 2. Read the text below and complete the sentences 6-10. Write no more than three words.

6. Scientists believe that there is a number of ways to think about time, which are distributed equally among the past, the present and the future: 2..... time zones each.
7. People who keep family records and remember good times are called past positive thinkers.....
8. Present hedonists live for pleasure....., trying to seek sensation and avoid pain.
9. People who prefer work to play and don't give in to temptation make decisions on the ground of potential consequence.....
10. Future fatalists have a strong belief in life after death and importance of success..... in life.

According to social psychologists, there are six ways of thinking about time, which are called personal time zones. The first two are based in the past. Past positive thinkers spend most of their time in the state of nostalgia, finely remembering moments such as birthdays, marriages and important achievements in their life. These are the kind of people who keep family records, books and photo albums. People living in the past negative time zone are also absorbed by earlier times, but they focus on all the bad things: regrets, failures, poor decisions. They spend a lot of time thinking about how life could have been.

Then we have people who live in the present. Present hedonists are driven by pleasure and immediate sensation. Their life model is to have a good time and avoid pain. Present fatalists live in the moment too, but they think this moment is a product of circumstances entirely beyond their control. It's their fate; whether it's poverty, religion or society itself. Something stops these people from thinking they can play a role and changing their outcome in life. Life simply is and that's that.

Looking at the future time zone we can see that people who classify this future active are the planners and go-getters. They work rather than play and resist temptation. Decisions are made based on potential

consequences, not on the experience itself. A second future- orientated perspective, future fatalistic, is driven by the certainty of life after death and some kind of a judgment day when they'll be assessed on how virtuously they've lived and what success they've had in their lives.

ПИСЬМО

Task 1

1. Write a paragraph comparing/contrasting life in a large city and in the countryside. Write 120-150 words.
2. Write a paragraph to describe your favorite pastime. Write 120-150 words.
3. Write a paragraph to explain the reasons why social networking is so popular with young people nowadays. Write 120-150 words.

ГОВОРЕНИЕ

Task 1. In 1 minute be ready to describe someone you know who is popular in your neighborhood.

You should say:

who this person is

when you first met this person

what sort of person he/she is

Task 2. Answer the following questions. Express and justify your opinion.

1. Do you think it's important to have good communication skills to do a job well? (Why? / Why not?)
2. Some people think it is best to plan their lives carefully; others prefer to make spontaneous decisions. What is your opinion? (Why? / Why not?)
3. Do you prefer to get the news from newspapers, television or the Internet? (Why?)

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

7.6. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
 - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).
- Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Полякова Т.Ю., Синявская Е.В., Тынкова О.И., Улановская Э.С. Английский язык для инженеров. М.: Высш. шк., 2000. – 463 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Алексеева Н.В., Горюнова Е.М., Шатрова Т.И. Учебное пособие по развитию навыков устной речи. 1 часть /ФГБОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2012. – 60с.	1. http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12691 (дата обращения 16.12.2018)	Да
2. Алексеева Н.В., Горюнова Е.М., Шатрова Т.И. «Английский язык». Учебное пособие по практике устной речи. Часть 2 / ФГБОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2013. – 80с.	2. http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12691 (дата обращения 16.12.2018)	Да
Золотова И.С. «Английский язык» Методические указания и контрольные задания для обучающихся заочного отделения профиля подготовки «Машины и аппараты химических производств» / ФГБОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2015. – 73с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2018).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).

4. Страница кафедры «Русский и иностранные языки» - Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/faculties/preparatory/lang.html> (дата обращения 25.12.2018)
5. Учебные материалы кафедры «Русский и иностранные языки» на сайте ВУЗа - Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=128> (дата обращения 25.12.2018)

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 166 (корпус 5) ул. Дружбы, 8	Учебные столы, стулья, доска, мел	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 172а (корпус 5) ул. Дружбы, 8	Учебные столы, стулья, доска, мел	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 172 (корпус 5) ул. Дружбы, 8	Учебные столы, стулья, доска, мел	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 183а (корпус 5) ул. Дружбы, 8	Учебные столы, стулья, доска, мел	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 185 (корпус 5) ул. Дружбы, 8	Учебные столы, стулья, доска, мел	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 185а (корпус 5) ул. Дружбы, 8	Учебные столы, стулья, доска, мел	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 185а (корпус 5) ул. Дружбы, 8	Учебные столы, стулья, доска, мел	
Аудитория для самостоятельной работы студентов 409 (корпус 4) ул. Дружбы, 8	Комплекты учебной мебели, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Презентационная техника: экран - Lumien Master Picture 180*180 настенный; компьютеры - 11 шт. компьютерный комплекс в сборе Intel G1630 / H61M - K/2 Desktop /19.5 Philips +наушники Philips 2 шт.; проектор - Aser X 123DLP 3000 Lm + кронштейн - KROMAX PROJECTOR - 10.	

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Презентационная техника: экран - Lumien Master Picture 180*180 настенный; компьютеры - 11 шт. компьютерный комплекс в сборе Intel G1630 / H61M - K/2 Desktop /19.5 Philips +наушники Philips 2 шт.; проектор - Aser X 123DLP 3000 Lm + кронштейн - KROMAX PROJECTOR - 10.

Программное обеспечение

1. Операционная система MS Windows XP бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214
2. СУБД MS Access 2003 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214)
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
4. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
5. Архиватор Zip (public domain)
6. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader](http://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) [DC](http://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
7. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ
Директор НИИ ФХТУ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

09 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

История

Уровень высшего образования *Бакалавриат*

Направление подготовки *15.03.02 «Технологические машины и оборудование»*

Направленность (профиль) подготовки *«Машины и аппараты химических производств»*

Квалификация выпускника *Бакалавр*

Форма обучения *заочная*

Год начала подготовки *2019*

г. Новомосковск – 2019г.

Содержание

1	Общие положения	4
2	Цель освоения учебной дисциплины	4
3	Место учебной дисциплины в структуре ООП	4
4	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	5
5	Структура и содержание дисциплины	5
5.1	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
5.2	Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции	6
5.3	Содержание дисциплины	6
5.4	Тематический план практических занятий	8
5.5	Тематический план лабораторных работ	8
5.6	Курсовые работы	8
5.7	Внеаудиторная СРС	8
6	Оценочные материалы	9
6.1	Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок	9
6.2	Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля	9
6.3	Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации	9
6.4	Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	11
6.5	Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	12
7	Методические указания по освоению дисциплины	14
7.1	Образовательные технологии	15
7.2	Лекции	15
7.3	Занятия семинарского типа	15
7.4	Самостоятельная работа студента	15
7.5	Методические рекомендации для преподавателей	15
7.6	Методические указания для студентов	17
7.7	Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	20
8	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	21
8.1	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	21
8.2	Информационные и информационно-образовательные ресурсы	21
9	Материально-техническое обеспечение дисциплины	22
	Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	24
	Приложение 2. Перечень заданий по внеаудиторной СРС	27
	Приложение 3. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	29

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 03.09.2015 г. № 955 (Зарегистрировано в Минюсте России 25.09.2015 г. N 39014) (далее – стандарт);
- Нормативно-методические документы Минобрнауки России;
- Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, направленность (профиль) Машины и аппараты химических производств (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 20.10.2015 г. № 1170 (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2015 N 39697).

2 ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области исторического осмысления закономерностей общественного развития и на этой основе формирования гражданской ответственности, патриотизма.

Задачи преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний о закономерностях, движущих силах и этапах исторического процесса, основных событиях и процессах мировой и отечественной истории;
- приобретение знаний о выдающихся деятелях отечественной и всеобщей истории;
- формирование и развитие умений исторически мыслить, соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий;
- формирование и развитие умений извлекать уроки из исторических событий и на их основе принимать осознанные решения;
- приобретение и формирование навыков анализа исторических источников, преобразования информации в знание, осмысления процессов, событий и явлений в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма.

3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «История» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 1 семестре, на 1 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы знания и навыки довузовской подготовки по всеобщей истории, истории России, обществознанию, а также компетенции, полученные студентами в ходе освоения следующих дисциплин: «Культурология».

Дисциплина является основой для последующих дисциплин: «Философия».

4 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-2	способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	знать: - закономерности, движущие силы и этапы исторического процесса, основные события и тенденции развития мировой и отечественной истории; - основные этапы и ключевые события истории России и мира с древности до наших дней; выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории уметь: - исторически мыслить, соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий; - извлекать уроки из исторических событий и на их основе принимать осознанные решения . владеть: - навыками анализа исторических источников, преобразования информации в знание, осмысления процессов, событий и явлений в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма.

5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **144** часа или **4** зачетных единиц (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам.

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр (ы) час
		1
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	16,3	16,3
Контактная работа при проведении учебных занятий лекционного и семинарского типа,	16	16
в том числе:	-	-
Лекции	8	8
Практические занятия	8	8
Лабораторные работы	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,3	0,3
Самостоятельная работа (всего)	119	119
В том числе другая СР	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-
Контрольная работа	34	34
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	-	-
Проработка лекционного материала	40	40
Подготовка к практическим занятиям(устный опрос, контрольная работа, тестирование)	45	45
Промежуточная аттестация (экзамен)	8,7	8,7
Общая трудоемкость	144	144
час. з.е.	4	4

5.2 Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. час.	Занятия семинарского типа		СРС* час.	Всего час.	Формы текущего контроля**	Код формируемой компетенции
			Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.				
1	2	3	4	5	6	8	9	10
1.	Тема 1. История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки	1	1	-	11	13	УО	ОК-2
2.	Тема 2. Исследователь и исторический источник	1	1	-	11	13	УО	ОК-2
3.	Тема 3. Особенности становления государственности в России и мире	1	1	-	11	13	УО	ОК-2
4.	Тема 4. Русские земли в XIII-XV веках и европейское средневековье	1	1	-	10	12	УО	ОК-2
5.	Тема 5. Россия в XVI-XVII веках в контексте развития европейской цивилизации	1	1	-	10	12	УО	ОК-2
6.	Тема 6. Россия в XVI-XVII веках в контексте развития европейской цивилизации	1	1	-	10	12	УО	ОК-2
7.	Тема 7. Россия и мир в XVIII – XIX веках: попытки модернизации и промышленный переворот	1	1	-	11	13	УО	ОК-2
8.	Тема 8. Россия и мир в XXI веке	1	1	-	11	13	УО, Т	ОК-2
	Контрольная работа	-	-		34	34	КР	ОК-2
	Подготовка к экзамену	-	-			8,7	-	ОК-2
	Контактная работа (промежуточная аттестация)					0,3	-	ОК-2
	Всего	8	8	-	119	144	-	ОК-2

* СРС – самостоятельная работа студента

** УО – устный опрос, Т – тестирование, КР – контрольная работа

5.3 Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки.	Место истории в системе наук. Объект и предмет исторической науки. Роль теории в познании прошлого. Теория и методология исторической науки. Сущность, формы, функции исторического знания. История России – неотъемлемая часть всемирной истории: общее и особенное в историческом развитии. Основные направления современной исторической науки.
2	Исследователь и исторический источник	Становление и развитие историографии как научной дисциплины. Источники по отечественной истории (письменные, вещественные, аудио-визуальные, научно-технические, изобразительные). Способы и формы получения, анализа и сохранения исторической информации.
3	Особенности становления	Пути политогенеза и этапы образования государства в свете современных научных данных. Разные типы общностей в догосударственный период.

	государственности в России и мире	Проблемы этногенеза и роль миграций в становлении народов. Специфика цивилизаций (государство, общество, культура) Древнего Востока и античности. Территория России в системе Древнего мира. Падение Римской империи. Смена форм государственности. Варварские королевства. Государство франков. Меровинги и Каролинги. Этнокультурные и социально-политические процессы становления русской государственности. Традиционные формы социальной организации европейских народов в догосударственный период. Социально-экономические и политические изменения в недрах славянского общества на рубеже VIII-IX вв. Проблема формирования элиты Древней Руси. Роль вече. Города в политической и социально-экономической структуре Древней Руси. Пути возникновения городов в Древней Руси. Эволюция древнерусской государственности в XI-XII вв. Социально-экономическая и политическая структура русских земель периода политической раздробленности. Формирование различных моделей развития древнерусского общества и государства. Христианизация; духовная и материальная культура Древней Руси.
4	Русские земли в XIII-XV веках и европейское средневековье	Средневековье как стадия исторического процесса в Западной Европе, на Востоке и в России: технологии, производственные отношения и способы эксплуатации, политические системы, идеология и социальная психология. Образование монгольской державы. Социальная структура монголов. Причины и направления монгольской экспансии. Экспансия Запада. Александр Невский. Русь, Орда и Литва. Литва как второй центр объединения русских земель.
5	Россия в XVI-XVII веках в контексте развития европейской цивилизации	XVI-XVII вв. в мировой истории. Великие географические открытия и начало Нового времени в Западной Европе. Эпоха Возрождения. Иван Грозный: поиск альтернативных путей социально-политического развития Руси. «Смутное время». Дискуссии о генезисе самодержавия. Развитие русской культуры.
6	Россия и мир в XVIII – XIX веках: попытки модернизации и промышленный переворот	XVIII в. в европейской и мировой истории. Проблема перехода в «царство разума». Россия и Европа: новые взаимосвязи и различия. Петр I: борьба за преобразование традиционного общества в России. Основные направления «европеизации» страны. Эволюция социальной структуры общества. Екатерина II: истоки и сущность дуализма внутренней политики. «Просвещенный абсолютизм». Новый юридический статус дворянства. Наполеоновские войны и Священный союз как система общеевропейского порядка. Секуляризация сознания и развитие науки. Романтизм, либерализм, дарвинизм. Попытки реформирования политической системы России при Александре I; проекты М.М. Сперанского и Н.Н. Новосильцева. Значение победы России в войне против Наполеона и освободительного похода России в Европу для укрепления международных позиций России. Российское самодержавие и «Священный Союз». Изменение политического курса в начале 20-х гг. XIX в.: причины и последствия. Внутренняя политика Николая I. Россия и Кавказ. Реформы Александра II. Предпосылки и причины отмены крепостного права.
7	Россия и мир в XX веке	Капиталистические войны конца XIX – начала XX вв. за рынки сбыта и источники сырья. Реформы С.Ю. Витте. Русская деревня в начале века. Первая российская революция. Столыпинская аграрная реформа: экономическая, социальная и политическая сущность, итоги, последствия. Политические партии в России начала века: генезис, классификация, программы, тактика. Опыт думского «парламентаризма» в России. I мировая война: предпосылки, ход, итоги. Современная отечественная и зарубежная историография о причинах, содержании и последствиях общенационального кризиса в России и революции в России в 1917 г. Особенности международных отношений в межвоенный период. Лига Наций. Политические, социальные, экономические истоки и предпосылки формирования нового строя в Советской России. Структура режима власти. Возвышение И.В. Сталина. Курс на строительство социализма в одной стране. Советская внешняя политика. Современные споры о международном кризисе – 1939-1941 гг. Предпосылки и ход Второй мировой войны. Создание антигитлеровской коалиции. Решающий вклад Советского Союза в разгром фашизма. Причины и цена победы. Консолидация советского общества в годы войны. Превращение США в сверхдержаву. Новые международные организации. Карибский кризис (1962 г.). Война во Вьетнаме. Арабо-израильский конфликт. Социалистическое движение в странах Запада и Востока. События 1968 г. Научно-техническая революция и ее влияние на ход мирового общественного

		развития. Гонка вооружений (1945-1991); распространение оружия массового поражения (типы, системы доставки) и его роль в международных отношениях. Стагнация в экономике и предкризисные явления в конце 70-х – начале 80-х гг. в стране. Вторжение СССР в Афганистан и его внутри- и внешнеполитические последствия. Власть и общество в первой половине 80-х гг. Причины и первые попытки всестороннего реформирования советской системы в 1985 г. Цели и основные этапы «перестройки» в экономическом и политическом развитии СССР. ГКЧП и крах социалистического реформаторства в СССР. Распад КПСС и СССР. Образование СНГ. Россия и СНГ. Россия в системе мировой экономики и международных связей.
8	Россия и мир в XXI веке	Глобализация мирового экономического, политического и культурного пространства. Конец однополярного мира. Повышение роли КНР в мировой экономике и политике. Расширение ЕС на восток. «Зона евро». Роль Российской Федерации в современном мировом сообществе. Региональные и глобальные интересы России. Россия в начале XXI века. Современные проблемы человечества и роль России в их решении. Модернизация общественно-политических отношений. Социально-экономическое положение РФ в период 2001-2017 гг. Мировой финансовый и экономический кризис и Россия. Внешняя политика РФ.

5.4 Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	1,2	История в системе социально-гуманитарных наук. Групповая дискуссия по вопросам исследования исторической науки и исторических источников.	2	УО	ОК-2
2	3,4	Особенности становления государственности в России. Групповая дискуссия по вопросам становления государственности в мире.	2	УО	ОК-2
3	5,6	Русь в XIII-XVII вв. Укрепление самодержавия при Иване IV Грозном. Смутное время. Дискуссия по рассмотрению развития России и мира в XIII-XVII вв.	2	УО	ОК-2
4	7,8	Глобализация мирового экономического, политического и культурного пространства. Конец однополярного мира Групповая дискуссия по рассмотрению проблем России и мира в XX-XXI вв. в..	2	УО,Т	ОК-2

5.5 Тематический план лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

5.6 Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

5.7 Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в источниках литературы и ЭОС и ее использование:

- при проработке лекционного материала и подготовке к контрольной работе;
- при подготовке к тестированию;
- при подготовке к устным опросам.

Перечень вопросов УО, контрольной работы и бланковых тестов приведен в приложении 2.

6 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
1	2	3	4
- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2).	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	знать: - закономерности, движущие силы и этапы исторического процесса, основные события и тенденции развития мировой и отечественной истории; - основные этапы и ключевые события истории России и мира с древности до наших дней; выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	уметь: - исторически мыслить, соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий; - извлекать уроки из исторических событий и на их основе принимать осознанные решения .
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	владеть: - навыками анализа исторических источников, преобразования информации в знание, осмысления процессов, событий и явлений в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма.

6.2 Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине	Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих устных опросов, контрольной работы, теста.

6.3 Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины, организуется в формах:

- бланкового тестирования;
- устного опроса.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- ответов у доски;
- проверки выполнения контрольной работы;
- проверки выполнения тестового задания.

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень сформированности компетенции		
		высокий	пороговый	не сформирована
- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2).	Устный опрос	С оценкой «отлично» или «хорошо»	С оценкой «удовлетворительно»	С оценкой «неудовлетворительно»
	Тестирование	С оценкой «отлично» или «хорошо»	С оценкой «удовлетворительно»	С оценкой «неудовлетворительно»
	Проверка выполнения контрольной работы	В полном объеме с оценкой «отлично» или «хорошо»	В полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	Не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	Уровень использования дополнительной литературы	Использует самостоятельно	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность). Критерии оценки: активная работа на практических занятиях, своевременная сдача контрольной работы, теста.

Критерии для оценивания устного опроса

Устный опрос (УО) может использоваться как вид контроля и метод оценивания формируемых компетенций (как и качества их формирования) в рамках самых разных форм контроля, таких как собеседование, тестирование, экзамен. УО позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. УО обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя, т.к. при непосредственном контакте создаются условия для его неформального общения со студентом. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованные собеседование, экзамен могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

Этапом устного опроса является беседа. Беседа – диалог преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитана на выяснение объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения

Критерии для оценивания выполнения контрольных работ

Выполнение контрольной работы оценивается по следующим критериям: правильность выполнения задания, аккуратность в оформлении работы, использование источников литературы, своевременная сдача выполненного задания.

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент ответил на все вопросы контрольной работы правильно и аккуратно, использовал при выполнении материалы лекций и указанные преподавателем источники литературы, задание выполнено и сдано в срок.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если в ответах на вопросы присутствуют несущественные ошибки, либо все задания выполнены правильно, но неаккуратно оформлены, при этом студентом использованы материалы лекций и указанные преподавателем источники литературы, задание выполнено и сдано в срок.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если в ответах на вопросы присутствуют существенные ошибки, являющиеся следствием недостаточной проработки материалов лекций и указанных преподавателем источников литературы, при этом контрольная работа выполнена и сдана в срок.

Контрольная работа, не выполненная в срок, не оценивается.

Критерии для оценивания бланкового тестирования

Оценка «отлично» выставляется, если студент правильно ответил на 90% вопросов теста.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент правильно ответил на 75-89% вопросов теста.
 Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент правильно ответил на 60-74% вопросов теста.
 Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент правильно ответил менее, чем на 60% вопросов теста.

6.4 Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине. Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена

Контроль результатов обучения по дисциплине проводится в форме письменно-устных ответов на билеты. Перечень вопросов и форма билета доводится до сведения обучающегося накануне контроля.

На подготовку к ответу обучающемуся отводится не менее 1 академического часа. Возможен досрочный ответ.

Билеты включают в себя:

- два теоретических вопроса;

Трудоемкость заданий каждого билета примерно одинакова.

По результатам ответов выставляются оценки:

– «отлично»;

– «хорошо»;

– «удовлетворительно»;

– «неудовлетворительно».

Критерии оценивания показателей текущего контроля приведены в разделе 6.3.

Компетенция	Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Уровень формирования компетенции			
		высокий		пороговый	не освоена
		оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, логичность изложения, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования дополнительной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.	Демонстрирует полное понимание проблемы. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.	Демонстрирует частичное понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены
1	2	3	4	5	6
- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2).	Студент должен: знать: - закономерности, движущие силы и этапы исторического процесса, основные события и тенденции развития мировой и отечественной истории; - основные этапы и ключевые события истории России и мира с древности до наших дней; выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории уметь: - исторически мыслить, соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты	Полные ответы на все вопросы билета.	Ответы по существу на все вопросы билета.	Ответы по существу на все вопросы билета, пробелы в знаниях не носят существенного характера	Ответы менее чем на половину вопросов билета.
		Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме	Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично в большем объеме	Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично	Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы

	исторических процессов, явлений и событий; - извлекать уроки из исторических событий и на их основе принимать осознанные решения . владеть: - навыками анализа исторических источников, преобразования информации в знание, осмысления процессов, событий и явлений в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма.				

Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института.

6.5 Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Ниже представлены примеры вопросов и заданий для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины. Полный текст всех вопросов и заданий для текущего контроля и промежуточной аттестации приведен в приложении 3 .

Вопросы для устного опроса

Критерии оценивания устного опроса приведены в разделе 6.3.

Тема 1. История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки.

1. Какой подход к изучению истории популярен в западной историографии?
2. Возможно ли объединение цивилизационного и формационного подходов к изучению истории?
3. Какие факторы играют определяющую роль в историческом процессе в соответствии с марксистской наукой?
4. Объясните, в чем состояли особенности познания прошлого в дописьменную эпоху. Какие мифы, объясняющие происхождение мира и человека, вы знаете?
5. Какой представлялась роль человека в истории во времена Античности и Средневековья?
6. Какие подходы к периодизации всемирной истории существовали в исторической науке?
7. Проведите сравнительный анализ ретроспективного и сравнительно-исторического методов в методологии истории.

Задания, включаемые в контрольную работу

Критерии оценивания выполнения контрольных работ приведены в разделе 6.3.

Пример заданий контрольной работы по разделам

Контрольная работа - одна из форм самостоятельной исследовательской работы студента-заочника. В процессе работы расширяется научно-теоретический кругозор по избранной теме, совершенствуются навыки самостоятельного изучения литературы и ее анализ.

Цель написания контрольной работы состоит в том, чтобы научить студента пользоваться литературой, привить умение популярно излагать сложные вопросы.

Контрольная работа может иметь следующую структуру: содержание, введение, изложение основного содержания темы, заключение, список использованных источников.

Разработано 42 варианта заданий, подобных показанному в примере.

ТЕМА 5. Культура древней Руси.

ПЛАН:

1. Письменность, литература, живопись, зодчество.
2. Ремесла.
3. Андрей Рублев.

Вопросы (задания), включаемые в тесты

Критерии оценивания бланкового тестирования приведены в разделе 6.3.

Пример вопросов теста по всем раздела курса

Тест Т используется для текущего контроля. Тест проводится с использованием печатных бланков. Разработано 3 варианта бланков. Каждый бланк содержит 30 вопросов и заданий, подобных показанным в примере.

ЗАДАНИЕ № 1.

Познавательная функция исторического познания заключается в...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. формировании гражданских, нравственных ценностей и качеств
2. выработке научно обоснованного политического курса
3. выявлении закономерностей исторического развития
4. идентификации и ориентации общества, личности

ЗАДАНИЕ № 2.

Ретроспективный метод изучения истории заключается в...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. последовательном проникновении в прошлое с целью выявления причины события
2. описании исторических событий и явлений
3. классификации исторических явлений, событий, объектов
4. сопоставлении исторических объектов в пространстве и времени

ЗАДАНИЕ № 3.

Первая попытка создать обобщающий труд по истории принадлежала современнику Петра I...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. Карамзину Н.М.
2. Татищеву В.Н.
3. Ключевскому В.О.
4. Ломоносову М.В.

Теоретические вопросы к экзамену

1. Функции истории.
2. Методы изучения истории.
3. Методология истории.
4. Историография истории.
5. Происхождение, быт, нравы и религия восточных славян.
6. Возникновение Древнерусского государства.
7. Феодальная раздробленность Руси в XI-XIII вв. Татаро-монгольское нашествие на Русь и его последствия.
8. Борьба с иноземными захватчиками с Запада. Александр Невский.
9. Объединение русских земель вокруг Москвы. Куликовская битва.
10. Свержение татаро-монгольского ига.
11. Укрепление самодержавия при Иване IV Грозном. Опричнина.
12. Смутное время на Руси. Правление Бориса Годунова.
13. Лжедмитрий I и Лжедмитрий II.
14. Борьба русского народа против польско-шведской интервенции.
15. Правление Михаила и Алексея Романовых.
16. Петр I. Походы на Азов и Нарву. Военные реформы.
17. Петр I. Особенности российской модернизации XVIII в.
18. Правление временщиков.
19. Елизавета Петровна и Петр III.

20. Правление Екатерины II Великой. Предпосылки и особенности складывания российского абсолютизма.
21. Павел I.
22. Реформы Александра I.
23. Отечественная война 1812 г.
24. Правление Николая I.
25. Реформы Александра II.
26. Контрреформы Александра III.
27. Россия на рубеже XIX-XX вв. Николай II. Реформы С.Ю. Витте.
28. Революция 1905-1907 гг. Возникновение парламентаризма.
29. Столыпинская аграрная реформа. Программа модернизации России.
30. Россия в I мировой войне.
31. Февральская революция 1917 г., ее особенности. Корниловский мятеж. Октябрьская революция 1917 г. Складывание политической системы Советской власти.
32. Гражданская война и интервенция: причины, основные этапы. Белые и красные: социальный состав, идеология, программы.
33. Политика военного коммунизма.
34. Новая экономическая политика (НЭП) и современность.
35. Политическая борьба в СССР в 20-30-е годы. Установление диктатуры Сталина.
36. «Большой скачок» в социализм: индустриализация и коллективизация.
37. Внешняя и внутренняя политика СССР накануне Великой Отечественной войны: успехи и просчеты.
38. Основные этапы войны. Политическая полемика по вопросам истории Великой Отечественной войны.
39. СССР после Великой Отечественной войны. Реформы 50-60-х годов. Н.С. Хрущев.
40. Попытки продолжения реформ. НТР и ее влияние на ход общественного развития. Л.И. Брежнев.
41. Перестройка в СССР (1985-1991 гг.). М.С. Горбачев.
42. Путч 19-20 августа 1991 г. и его последствия. Россия на пути радикальной социально-экономической модернизации.
43. Россия в начале XXI века. В.В. Путин.
44. Внешняя политика России в начале XXI века.
45. Россия на пути модернизации.

Форма экзаменационного билета

«Утверждаю»

Зав. кафедрой

Российский химико-технологический университет

имени Д.И. Менделеева

НОВОМОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ(ФИЛИАЛ)

кафедра «История, философия и

культурология»

Экзаменационный билет № 1

1.

2.

Лектор _____

Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета приведены в разделе 6.4.

7 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух часов контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации.

7.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены занятиями лекционного и семинарского типа. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, бесед), в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

7.2 Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

7.3 Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа (практические занятия) представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Практические занятия

Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность студентов на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях и беседах.

Участие в дискуссиях и оппонирование проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

В ходе практических занятий проводится текущий контроль в форме устных опросов, выступления с докладами, бланкового тестирования, выполнение контрольной работы.

7.4 Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
 - изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
 - самостоятельно выполнить задания по внеаудиторной СРС (при их наличии);
 - использовать для самопроверки материала оценочные средства, указанные в разделе 7.6.
- Критерии оценивания заданий по внеаудиторной СРС указаны в разделе 6.3.

7.5 Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1 Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2 Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3 Обучение должно быть не пассивным (сообщить студентам некоторый объем информации, рассказать, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4 Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5 Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6 Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7 Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8 С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия, тестирование.

9 Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию об использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебно-методических пособиях, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать бланковое тестирование, контрольные работы.

Организация лекционных занятий

Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация практических занятий

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Следует организовывать практическое занятие так, чтобы студенты постоянно ощущали рост сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, были заняты напряженной творческой работой, поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Обучаемые должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий и плана занятий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

Управление группой должно обеспечивать: быстрый контакт со студентами, уверенное (но подтверждаемое высоким интеллектом и способностью ответить на любой вопрос) поведение в группе, разумное и справедливое взаимодействие со студентами.

Необходимо планировать и осуществлять на практических занятиях разбор жизненных ситуаций, базирующихся на узловых вопросах теоретического материала и непосредственно связанных с практическими задачами и изучаемой дисциплины и направления обучения студентов. Особое внимание необходимо обращать на ситуации, которые будут иметь в дальнейшем широкое использование (при выполнении контрольной работы, тестировании).

7.6 Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам рекомендуется:

- 1) перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
- 2) перед следующей лекцией просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По подготовке к практическим занятиям

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Студентам следует:

- проводить предварительную подготовку к практическому занятию, просматривая конспекты лекций, рекомендованную литературу, Интернет-ресурсы;
- приносить с собой рекомендованную преподавателем к конкретному занятию литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- соотносить теоретический материал с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- доводить каждое задание до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
- в случае затруднений обращаться к преподавателю;
- в ходе устного опроса не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

По организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны выполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к оформлению письменных работ и др.).

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного подготовки к каждому занятию.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов по дисциплине

Тема 1. История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

1. Какой подход к изучению истории популярен в западной историографии?
2. Возможно ли объединение цивилизационного и формационного подходов к изучению истории?
3. Какие факторы играют определяющую роль в историческом процессе в соответствии с марксистской наукой?
4. Объясните, в чем состояли особенности познания прошлого в дописьменную эпоху. Какие мифы, объясняющие происхождение мира и человека, вы знаете?
5. Какой представлялась роль человека в истории во времена Античности и Средневековья?
6. Какие подходы к периодизации всемирной истории существовали в исторической науки?
7. Проведите сравнительный анализ ретроспективного и сравнительно-исторического методов в методологии истории.

Задания для самостоятельной работы:

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.
- 3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 1.

Тема 2. Исследователь и исторический источник

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

1. Для чего люди изучают и сохраняют историю?
2. Проблема использования источников (письменных, археологических, лингвистических) в период перехода от мифологического к историческому знанию.
3. Какие источники используют историки для получения достоверной исторической информации?
4. Могут ли историки быть абсолютно объективными?
5. Какие направления в современной исторической науке представляются вам наиболее важными и перспективными?
6. Назовите источники по отечественной истории и дайте их классификацию.
7. Диверсификация и расширение источников и круга исторических исследований.
8. Попробуйте дать расширенное определение исторического источника. Общее и особенное исторического источника и исторического факта.

Задания для самостоятельной работы:

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.
- 3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 2.

Тема 3. Особенности становления государственности в России и в мире

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

1. Вопрос о происхождении государства в его историческом развитии. Основные теории происхождения государства: теологическая; договорная (теория «общественного договора»); функциональная версия; социально-экономическая; теории насилия военно-политический фактор, «теория завоевания»; органическая теория (биологические факторы);

2. Общие закономерности возникновения государства (длительность процесса; его объективный характер; необходимость преодоления острых противоречий в обществе, а также противоречий между природой и обществом; формирование государства как важнейшего социального атрибута).
3. Особенности и специфика цивилизаций Древнего Востока и античности.
4. Социально-экономические и политические изменения в недрах славянского общества на рубеже VIII-IX вв. Норманнская теория
5. Особенности социально-политического строя на Руси в период формирования государственности.
6. Эволюция древнерусской государственности в XI–XII вв.
7. Социально-экономическая и политическая структура русских земель периода политической раздробленности.
8. Соседи Древней Руси в IX–XII вв.

Задания для самостоятельной работы:

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.
- 3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 3.

Тема 4. Русские земли в XIII-XV вв. и европейское средневековье

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

1. Средневековье как стадия исторического процесса в Западной Европе, на Востоке и в России.
2. Общие черты, присущие периоду Средних веков в странах Западной Европы: технологии, производственные отношения и способы эксплуатации
3. Монгольская держава, завоевательные походы монголов, монгольское иго на Руси, научные дискуссии о его роли в исторических судьбах страны.
4. Объединение княжеств Северо-Восточной Руси вокруг Москвы. Великое княжество Литовское.
5. Рост территории Московского княжества в XV. Процесс централизации в законодательном оформлении.
6. Роль религии и духовенства в средневековых обществах Запада и Востока.

Задания для самостоятельной работы:

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.
- 3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 4.

Тема 5. Россия в XVI- XVII веках в контексте развития европейской цивилизации

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

1. Эпоха Возрождения.
2. XVI–XVII вв. в мировой истории. Великие географические открытия. и начало Нового времени в Западной Европе.
3. Реформация, ее экономические, политические, социокультурные причины.
4. Развитие капиталистических отношений. Новое время в Европе как особая фаза всемирно-исторического процесса.
5. Стабильная абсолютная монархия в рамках национального государства как основной тип социально-политической организации постсредневекового общества.
6. Иван Грозный: поиск альтернативных путей социально-политического развития Руси.
7. Россия в XVII столетии: переход от Средневековья к Новому времени.

Задания для самостоятельной работы:

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.
- 3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 5.

Тема 6. Россия и мир в XVIII-XIX веках: попытки модернизации и промышленный переворот

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

1. XVIII в. в европейской и мировой истории.

2. Пути трансформации европейского абсолютизма в VIII в. Европейские революции XVIII–XIX вв.
3. Промышленный переворот в странах Европы и России. Политические, экономические, социальные и культурные последствия промышленного переворота.
4. Попытки реформирования политической системы России при Александре I. Внутренняя и внешняя политика Николая I.
5. Развитие Европы и США в середине – второй половине XIX века. Политические преобразования 60–70-х гг. XIX в России. Реформы Александра II (1855–1881).

Задания для самостоятельной работы:

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.
- 3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 6.

Тема 7. Россия и мир в XX веке

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

11. Сравнительный анализ развития промышленности и сельского хозяйства: Европа, США, страны Южной Америки. Российская экономика конца XIX – начала XX вв.
2. Первая российская революция 1905–1907 гг. Опыт думского «парламентаризма» в России.
3. Завершение раздела мира и борьба за колонии. Первая мировая война: предпосылки, ход, итоги.
4. Причины, содержание и последствия общенационального кризиса в России и революции 1917 года.
5. Страны Европы и США в межвоенный период.
6. Формирование нового строя в советской России. Курс на строительство социализма в одной стране.
7. Предпосылки и ход Второй мировой войны. Советский Союз во Второй мировой и Великой Отечественной войне.
8. Страны мира и международная политика во второй половине XX века. Развитие мировой экономики в 1945–1991 гг.
9. СССР в 1945–1991 гг.
10. Россия в 90-е годы. Изменения экономического и политического строя.

Задания для самостоятельной работы:

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.
- 3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 7.

Тема 8. Россия и мир в XXI веке

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

1. Глобализация мирового экономического, политического и культурного пространства.
2. Россия в начале XXI века. Модернизация общественно-политических отношений.
3. Роль Российской Федерации в современном мировом сообществе.
4. Каковы особенности социально-экономического развития России в современных политических условиях?
5. В чем состоят аспекты формирования внешней политики России на современном этапе?

Задания для самостоятельной работы:

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.
- 3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 8.

7.7 Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных

отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. 1. История России для технических вузов: учебник для бакалавров / ред. М. Н. Зуев, А. А. Чернобаев. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 639 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2. 2. История России: курс лекций / сост. В. И. Седугин, Ю. А. Шакиров, А. Ф. Избаш. - 3-е изд., стереотип. - Новомосковск, 2010. - 146 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. 1. История России [Текст] : учеб. пособ. / М. Н. Зуев. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2011. - 655 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-2. 2. История: метод. указ. и планы семинаров для студ. I курса очной формы обучения квалификации "бакалавр" / сост. Ю. А. Шакиров. - Новомосковск, 2014. - 29 с.	Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=180#section-0 , (дата обращения: 05.06.2017)	Да

8.2 Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1 Философская и историческая электронная библиотека - <http://www.philosophylib1.narod.ru/> (дата обращения 05.06.2017).

2 Античная библиотека <http://www.philosophy.ru/library/library.html> (дата обращения 05.06.2017).

3 Единое окно доступа к образовательным ресурсам: бесплатная электронная библиотека. Режим доступа: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 05.06.2017).

4 5 Учебный курс «История» / Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=180#section-0> (дата обращения 05.06.2017).

- 5 КиберЛенинка <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения 05.06.2017).
- 6 Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html> (дата обращения 05.06.2017).
- 7 Кафедра «История, философия и культурология» / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/faculties/economics/ifik.html> (дата обращения 05.06.2017).
- 8 Научная электронная библиотека eLIBRARY. Режим доступа: <https://elibrary.ru/copyright.asp> (дата обращения 05.06.2017).

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория	Учебная мебель, меловая доска	приспособлено*
Аудитория для практических занятий	Учебная мебель, меловая доска	приспособлено*
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся	Учебная мебель, меловая доска	приспособлено*
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, меловая доска	приспособлено*
Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 350 а)	Учебная мебель. Компьютеры в сборке (10 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle. Принтер. Многофункциональное устройство (принтер, сканер, копир).	приспособлено*

* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle.
Проектор, экран.

Программное обеспечение

- Операционная система MS Windows XP и MS Windows 7.
Лицензия: [TheNovomoskovskuniversity\(thebranch\)-EMDEPT - DreamSparkPremiumhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://TheNovomoskovskuniversity(thebranch)-EMDEPT-DreamSparkPremiumhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214
- Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

- 3 Текстовый редактор LibreOffice Writer. Распространяется под лицензией LGPLv3.
- 4 Редактор презентаций LibreOffice Impress. Распространяется под лицензией LGPLv3.
- 5 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)
- 6 AdobeAcrobatReader - ПО [Acrobat Reader DC](#) и мобильное приложение AcrobatReader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные издания по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«История»

1 Общая трудоемкость (з.е./ час): 4 / 144. Контактная работа 16,3 час., из них: лекционные 8, практические занятия 8. Самостоятельная работа студента 119 час. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «История» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 1 семестре, на 1 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы знания и навыки довузовской подготовки по всеобщей истории, истории России, обществознанию, а также компетенции, полученные студентами в ходе освоения следующих дисциплин: «Культурология».

Дисциплина является основой для последующих дисциплин: «Философия».

3 Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области исторического осмысления закономерностей общественного развития и на этой основе формирования гражданственности, патриотизма.

Задачи преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний о закономерностях, движущих силах и этапах исторического процесса, основных событиях и процессах мировой и отечественной истории;
- приобретение знаний о выдающихся деятелях отечественной и всеобщей истории;
- формирование и развитие умений исторически мыслить, соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий;
- формирование и развитие умений извлекать уроки из исторических событий и на их основе принимать осознанные решения;
- приобретение и формирование навыков анализа исторических источников, преобразования информации в знание, осмысления процессов, событий и явлений в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма.

4 Содержание дисциплины

Тема 1. История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки.

Место истории в системе наук. Объект и предмет исторической науки. Роль теории в познании прошлого. Теория и методология исторической науки. Сущность, формы, функции исторического знания. История России – неотъемлемая часть всемирной истории: общее и особенное в историческом развитии. Основные направления современной исторической науки.

Тема 2. Исследователь и исторический источник

Становление и развитие историографии как научной дисциплины. Источники по отечественной истории (письменные, вещественные, аудио-визуальные, научно-технические, изобразительные). Способы и формы получения, анализа и сохранения исторической информации.

Тема 3. Особенности становления государственности в России и мире

Пути политогенеза и этапы образования государства в свете современных научных данных. Разные типы общностей в догосударственный период. Проблемы этногенеза и роль миграций в становлении народов. Специфика цивилизаций (государство, общество, культура) Древнего Востока и античности.

Территория России в системе Древнего мира. Падение Римской империи. Смена форм государственности. Варварские королевства. Государство франков. Меровинги и Каролинги. Этнокультурные и социально-политические процессы становления русской государственности. Традиционные формы социальной организации европейских народов в догосударственный период. Социально-экономические и политические изменения в недрах славянского общества на рубеже VIII-IX вв.

Проблема формирования элиты Древней Руси. Роль вече. Города в политической и социально-экономической структуре Древней Руси. Пути возникновения городов в Древней Руси.

Эволюция древнерусской государственности в XI-XII вв. Социально-экономическая и политическая структура русских земель периода политической раздробленности. Формирование различных моделей развития древнерусского общества и государства. Христианизация; духовная и материальная культура Древней Руси.

Тема 4. Русские земли в XIII-XV веках и европейское средневековье

Средневековье как стадия исторического процесса в Западной Европе, на Востоке и в России: технологии, производственные отношения и способы эксплуатации, политические системы, идеология и социальная

психология. Образование монгольской державы. Социальная структура монголов. Причины и направления монгольской экспансии. Экспансия Запада. Александр Невский.

Русь, Орда и Литва. Литва как второй центр объединения русских земель.

Тема 5. Россия в XVI-XVII веках в контексте развития европейской цивилизации

XVI-XVII вв. в мировой истории. Великие географические открытия и начало Нового времени в Западной Европе. Эпоха Возрождения.

Иван Грозный: поиск альтернативных путей социально-политического развития Руси.

«Смутное время». Дискуссии о генезисе самодержавия. Развитие русской культуры.

Тема 6. Россия и мир в XVIII – XIX веках: попытки модернизации и промышленный переворот

XVIII в. в европейской и мировой истории. Проблема перехода в «царство разума». Россия и Европа: новые взаимосвязи и различия. Петр I: борьба за преобразование традиционного общества в России. Основные направления «европеизации» страны. Эволюция социальной структуры общества.

Екатерина II: истоки и сущность дуализма внутренней политики. «Просвещенный абсолютизм». Новый юридический статус дворянства.

Наполеоновские войны и Священный союз как система общеевропейского порядка.

Секуляризация сознания и развитие науки. Романтизм, либерализм, дарвинизм.

Попытки реформирования политической системы России при Александре I; проекты М.М. Сперанского и Н.Н. Новосильцева. Значение победы России в войне против Наполеона и освободительного похода России в Европу для укрепления международных позиций России. Российское самодержавие и «Священный Союз».

Изменение политического курса в начале 20-х гг. XIX в.: причины и последствия. Внутренняя политика Николая I. Россия и Кавказ. Реформы Александра II. Предпосылки и причины отмены крепостного права.

Тема 7. Россия и мир в XX веке

Капиталистические войны конца XIX – начала XX вв. за рынки сбыта и источники сырья.

Реформы С.Ю. Витте. Русская деревня в начале века. Первая российская революция. Столыпинская аграрная реформа: экономическая, социальная и политическая сущность, итоги, последствия.

Политические партии в России начала века: генезис, классификация, программы, тактика. Опыт думского «парламентаризма» в России. I мировая война: предпосылки, ход, итоги. Современная отечественная и зарубежная историография о причинах, содержании и последствиях общенационального кризиса в России и революции в России в 1917 г.

Особенности международных отношений в межвоенный период. Лига Наций.

Политические, социальные, экономические истоки и предпосылки формирования нового строя в Советской России. Структура режима власти. Возвышение И.В. Сталина. Курс на строительство социализма в одной стране. Советская внешняя политика. Современные споры о международном кризисе – 1939-1941 гг. Предпосылки и ход Второй мировой войны. Создание антигитлеровской коалиции. Решающий вклад Советского Союза в разгром фашизма. Причины и цена победы. Консолидация советского общества в годы войны.

Превращение США в сверхдержаву. Новые международные организации. Карибский кризис (1962 г.). Война во Вьетнаме. Арабо-израильский конфликт. Социалистическое движение в странах Запада и Востока. События 1968 г. Научно-техническая революция и ее влияние на ход мирового общественного развития. Гонка вооружений (1945-1991); распространение оружия массового поражения (типы, системы доставки) и его роль в международных отношениях.

Стагнация в экономике и предкризисные явления в конце 70-х – начале 80-х гг. в стране. Вторжение СССР в Афганистан и его внутри- и внешнеполитические последствия. Власть и общество в первой половине 80-х гг. Причины и первые попытки всестороннего реформирования советской системы в 1985 г. Цели и основные этапы «перестройки» в экономическом и политическом развитии СССР. ГКЧП и крах социалистического реформаторства в СССР. Распад КПСС и СССР. Образование СНГ. Россия и СНГ. Россия в системе мировой экономики и международных связей.

Тема 8. Россия и мир в XXI веке

Глобализация мирового экономического, политического и культурного пространства. Конец однополярного мира. Повышение роли КНР в мировой экономике и политике. Расширение ЕС на восток. «Зона евро». Роль Российской Федерации в современном мировом сообществе. Региональные и глобальные интересы России.

Россия в начале XXI века. Современные проблемы человечества и роль России в их решении. Модернизация общественно-политических отношений. Социально-экономическое положение РФ в период 2001-2017 гг. Мировой финансовый и экономический кризис и Россия. Внешняя политика РФ.

5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-2	способностью анализировать	<i>знать:</i>

	основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	- закономерности, движущие силы и этапы исторического процесса, основные события и тенденции развития мировой и отечественной истории; – основные этапы и ключевые события истории России и мира с древности до наших дней; выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории уметь: - исторически мыслить, соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий; - извлекать уроки из исторических событий и на их основе принимать осознанные решения . владеть: - навыками анализа исторических источников, преобразования информации в знание, осмысления процессов, событий и явлений в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма.

Перечень заданий по внеаудиторной СРС

Перечень тем домашних заданий (вопросы для дискуссии, обсуждения)

1. Какой подход к изучению истории популярен в западной историографии?
2. Возможно ли объединение цивилизационного и формационного подходов к изучению истории?
3. Какие факторы играют определяющую роль в историческом процессе в соответствии с марксистской наукой?
4. Объясните, в чем состояли особенности познания прошлого в дописьменную эпоху. Какие мифы, объясняющие происхождение мира и человека, вы знаете?
5. Какой представлялась роль человека в истории во времена Античности и Средневековья?
6. Какие подходы к периодизации всемирной истории существовали в исторической науке?
7. Проведите сравнительный анализ ретроспективного и сравнительно-исторического методов в методологии истории.
8. Для чего люди изучают и сохраняют историю?
9. Проблема использования источников (письменных, археологических, лингвистических) в период перехода от мифологического к историческому знанию.
10. Какие источники используют историки для получения достоверной исторической информации?
11. Могут ли историки быть абсолютно объективными?
12. Какие направления в современной исторической науке представляются вам наиболее важными и перспективными?
13. Назовите источники по отечественной истории и дайте их классификацию.
14. Диверсификация и расширение источников и круга исторических исследований.
15. Попробуйте дать расширенное определение исторического источника. Общее и особенное исторического источника и исторического факта.
16. Вопрос о происхождении государства в его историческом развитии. Основные теории происхождения государства: теологическая; договорная (теория «общественного договора»); функциональная версия; социально-экономическая; теории насилия военно-политический фактор, «теория завоевания»; органическая теория (биологические факторы);
17. Общие закономерности возникновения государства (длительность процесса; его объективный характер; необходимость преодоления острых противоречий в обществе, а также противоречий между природой и обществом; формирование государства как важнейшего социального атрибута).
18. Особенности и специфика цивилизаций Древнего Востока и античности.
19. Социально-экономические и политические изменения в недрах славянского общества на рубеже VIII–IX вв. Норманнская теория
20. Особенности социально-политического строя на Руси в период формирования государственности.
21. Эволюция древнерусской государственности в XI–XII вв.
22. Социально-экономическая и политическая структура русских земель периода политической раздробленности.
23. Соседи Древней Руси в IX–XII вв.
24. Средневековые как стадия исторического процесса в Западной Европе, на Востоке и в России.
25. Общие черты, присущие периоду Средних веков в странах Западной Европы: технологии, производственные отношения и способы эксплуатации
26. Монгольская держава, завоевательные походы монголов, монгольское иго на Руси, научные дискуссии о его роли в исторических судьбах страны.
27. Объединение княжеств Северо-Восточной Руси вокруг Москвы. Великое княжество Литовское.
28. Рост территории Московского княжества в XV. Процесс централизации в законодательном оформлении.
29. Роль религии и духовенства в средневековых обществах Запада и Востока.
30. Эпоха Возрождения.
31. XVI–XVII вв. в мировой истории. Великие географические открытия. и начало Нового времени в Западной Европе.
32. Реформация, ее экономические, политические, социокультурные причины.
33. Развитие капиталистических отношений. Новое время в Европе как особая фаза всемирно-исторического процесса.
34. Стабильная абсолютная монархия в рамках национального государства как основной тип социально-политической организации постсредневекового общества.
35. Иван Грозный: поиск альтернативных путей социально-политического развития Руси.
36. Россия в XVII столетии: переход от Средневековья к Новому времени.
37. XVIII в. в европейской и мировой истории.
38. Пути трансформации европейского абсолютизма в XVIII в. Европейские революции XVIII–XIX вв.

39. Промышленный переворот в странах Европы и России. Политические, экономические, социальные и культурные последствия промышленного переворота.
40. Попытки реформирования политической системы России при Александре I. Внутренняя и внешняя политика Николая I.
41. Развитие Европы и США в середине – второй половине XIX века. Политические преобразования 60–70-х гг. XIX в России. Реформы Александра II (1855–1881).
42. Сравнительный анализ развития промышленности и сельского хозяйства: Европа, США, страны Южной Америки. Российская экономика конца XIX – начала XX вв.
43. Первая российская революция 1905–1907 гг. Опыт думского «парламентаризма» в России.
44. Завершение раздела мира и борьба за колонии. Первая мировая война: предпосылки, ход, итоги.
45. Причины, содержание и последствия общенационального кризиса в России и революции 1917 года.
46. Страны Европы и США в межвоенный период.
47. Формирование нового строя в советской России. Курс на строительство социализма в одной стране.
48. Предпосылки и ход Второй мировой войны. Советский Союз во Второй мировой и Великой Отечественной войне.
49. Страны мира и международная политика во второй половине XX века. Развитие мировой экономики в 1945–1991 гг.
50. СССР в 1945–1991 гг.
51. Россия в 90-е годы. Изменения экономического и политического строя.
52. Глобализация мирового экономического, политического и культурного пространства.
53. Россия в начале XXI века. Модернизация общественно-политических отношений.
54. Роль Российской Федерации в современном мировом сообществе.
55. Каковы особенности социально-экономического развития России в современных политических условиях?
56. В чем состоят аспекты формирования внешней политики России на современном этапе?

Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

А). Вопросы и задания к контрольной работе:

ТЕМА 1. Образование древнерусского государства.

ПЛАН:

1. Древнейшее население Европейской России. Быт, нравы и религия восточных славян.
2. Образование древнерусского государства (миф о призвании варягов, Олег, Игорь, Ольга, Святослав).

ТЕМА 2. Принятие христианства на Руси.

ПЛАН:

1. Принятие христианства и его значение.
2. Киевская Русь и ее соседи (контакты, взаимовлияние).

ТЕМА 3. Русь в XI - начале XIII вв.

ПЛАН:

1. Феодальная раздробленность (варианты: монархия и республика).
2. Борьба с нашествиями кочевников. Ярослав Мудрый и Владимир Мономах.

ТЕМА 4. Борьба русского народа против татаро-монгольского ига.

ПЛАН:

1. Нашествие татаро-монгол на Русь и его последствия.
2. Куликовская битва и ее значение.
3. Освобождение Руси от монгольского ига.

ТЕМА 5. Культура древней Руси.

ПЛАН:

1. Письменность, литература, живопись, зодчество.
2. Ремесла.
3. Андрей Рублев.

ТЕМА 6. Укрепление самодержавия при Иване IV

Грозном.

ПЛАН:

1. Детство и юность великого князя Ивана IV Васильевича.
2. Венчание на царство. Первый период царствования. Внутренняя политика.
3. Завоевание Казани, Астрахани Сибири.

ТЕМА 7. Второй период царствования Ивана Грозного.

ПЛАН:

1. Внешняя политика. Ливонская война.
2. Опричнина и ее последствия.

ТЕМА 8. Смутное время на Руси.

ПЛАН:

1. Царь Федор Иоанович и Борис Годунов.
2. Лжедмитрий I.

ТЕМА 9. Борьба Русского народа против польско-шведской интервенции.

ПЛАН:

1. Воцарение Василия Шуйского и смута при нем.

2. Избрание на престол польского королевича Владислава и последствия этого избрания. Первое народное ополчение.
3. Второе ополчение. Освобождение Москвы.

ТЕМА 10. Восшествие на престол династии Романовых.

ПЛАН:

1. Последствия смутного времени.
2. Избрание на престол Михаила Романова. Его внутренняя и внешняя политика.

ТЕМА 11. Правление Алексея Михайловича.

ПЛАН:

1. Социально-экономическое развитие России во второй половине XVII в.
2. Обострение социальной напряженности в стране. Восстание С. Разина.
3. Попытки реформ по западному образцу.

ТЕМА 12. Начало царствования Петра I.

ПЛАН:

1. Борьба за престол после смерти Алексея Михайловича.
2. Азовские походы.
3. Путешествие Петра I за границу. Стрелецкие восстания и первые преобразования.

ТЕМА 13. Великая Северная война 1700-1721 гг.

ПЛАН:

1. Международная обстановка накануне войны. Начало войны.
2. Полтавская битва. Победы русского флота.
3. Окончание войны. Рождение империи.

ТЕМА 14. Реформы Петра I Великого.

ПЛАН:

1. Военные реформы. Реформы государственного управления.
2. Церковь и государство. Финансовые меры. Устройство сословий. Табель о рангах.
3. Реформы в области культуры и просвещения.

ТЕМА 15. Россия в середине XVIII века.

ПЛАН:

1. Правление временщиков.
2. Царствование Елизаветы и Петра III.

ТЕМА 16. Екатерина II Великая.

ПЛАН:

1. Восшествие на престол Екатерины II.
2. Внутренняя политика Екатерины II.
3. Внешняя политика Екатерины II.

ТЕМА 17. Русская культура в XVIII веке.

ПЛАН:

1. Развитие науки, медицины, образования.
2. Живопись, архитектура, зодчество.
3. Литература, музыка.

ТЕМА 18. Россия в период кризиса крепостничества.

ПЛАН:

1. Правление Павла I.

2. Император Александр I. Внутренняя политика.
3. Внешняя политика. Отечественная война 1812 года.

ТЕМА 19. Россия накануне великих реформ.

ПЛАН:

1. Смерть Александра I. Восстание 14 декабря 1825 г.
2. Внутренняя и внешняя политика Николая I. Крымская война.

ТЕМА 20. Эпоха великих реформ.

ПЛАН:

1. Личность и воспитание Александра II.
2. Крестьянская реформа.
3. Реформы земского и городского самоуправления. Судебная реформа.
4. Всеобщая воинская повинность, цензура, печать, народное просвещение.

ТЕМА 21. Экономика пореформенной России (60-90-е годы XIX века).

ПЛАН:

1. Завершение технического переворота в промышленности. Приток иностранного капитала.
2. Состояние сельского хозяйства. Финансы, торговля.

ТЕМА 22. Общественное движение в России во II-й половине XIX века.

ПЛАН:

1. Российское общество в пореформенный период.
2. Народничество.
3. Либеральное и консервативное направления.
4. Марксизм.

ТЕМА 23. Внешняя политика России во II-й половине XIX века.

ПЛАН:

1. Международное положение России после Крымской войны.
2. Русско-турецкая война 1877-1878 гг. Внешняя политика царизма в 80-90-е годы.

ТЕМА 24. Развитие русской культуры в I-й половине XIX века.

ПЛАН:

1. Развитие науки (Н.И. Лобачевский, Н.И. Зинин, А.М. Бутлеров и др.).
2. Развитие живописи, архитектуры (К. Брюллов, А. Иванов и др.), музыки (М. Глинка. А. Даргомыжский и др.) и литературы.

ТЕМА 25. Развитие русской культуры во II-й половине XIX века.

ПЛАН:

1. Развитие науки.
2. Развитие живописи, архитектуры и литературы.

ТЕМА 26. Российская империя на рубеже XIX и XX веков.

ПЛАН:

1. Особенности экономического развития России.
2. Социальная структура российского общества.

ТЕМА 27. Складывание революционной ситуации в начале XX века. Создание политических партий.

ПЛАН:

1. Нарастание революционного кризиса. Политика властей.
2. Образование «Союза Освобождения» и партии социалистов-революционеров (эсеров).
3. Второй съезд РСДРП. Образование большевизма и меньшевизма.

ТЕМА 28. Первая революция в России (1905-1907 гг.).

ПЛАН:

1. Причины и особенности революции.
2. Основные этапы революции.
3. Либеральное и социалистическое направления в революции.

ТЕМА 29. Столыпин и модернизация России.

ПЛАН:

1. Третьиюньская монархия.
2. Столыпинская программа модернизации России.
3. Итоги и последствия столыпинских реформ.

ТЕМА 30. Россия в период первой мировой войны.

ПЛАН:

1. Международное положение России накануне войны. Образование военных блоков в Европе.
2. Основные этапы первой мировой войны.
3. Восточный фронт и его роль в войне.

ТЕМА 31. Февральская буржуазно-демократическая революция в России.

ПЛАН:

1. Причины революции. Образование двоевластия, его классовая сущность.
2. Политические партии после Февраля 1917 года.

ТЕМА 32. Россия после Февраля 1917 года.

ПЛАН:

1. Политические партии о перспективах революции и путях развития страны.
2. Развитие событий весной-летом 1917 года.
3. Корниловский мятеж и его последствия.

ТЕМА 33. Октябрь 1917 г.: переворот или революция.

ПЛАН:

1. Ситуация в стране после разгрома корниловского мятежа.
2. Существовала ли альтернатива Октябрю?
3. Большевики у власти. Второй съезд Советов.

ТЕМА 34. Новая экономическая политика (НЭП) и современность.

ПЛАН:

1. Несостоятельность политики «военного коммунизма».
2. Содержание, цели и задачи НЭПа.
3. Социально-политическое развитие СССР на основе НЭПа.
4. Причины гибели НЭПа.
5. Место НЭПа в мировом опыте (Венгрия, Китай, Вьетнам).

ТЕМА 35. Политическое развитие СССР в 20-30-е годы.

ПЛАН:

1. Внутрипартийная борьба после смерти Ленина.
2. Утверждение тоталитарной системы.
3. Социальные и политические истоки тоталитаризма.

ТЕМА 36. Внешняя политика СССР в 30-е годы.

ПЛАН:

1. Борьба за создание коллективной безопасности.
2. Пакт о ненападении с Германией.

3. СССР и Коминтерн.

ТЕМА 37. СССР во второй мировой войне.

ПЛАН:

1. Причины второй мировой войны.
2. Причины поражения Красной Армии в начальный период войны.
3. СССР: При международной изоляции к антигитлеровской коалиции.
4. Политическая полемика по вопросам истории второй мировой войны.

ТЕМА 38. Десятилетие «политической оттепели»

Н.С. Хрущева.

ПЛАН:

1. XX съезд КПСС. Разоблачение культа личности Сталина.
2. Эксперименты и новации Хрущева.
3. Новые ориентиры во внешней политике.

ТЕМА 39. Л.И. Брежнев. Стагнация системы.

ПЛАН:

1. Смещение Хрущева и приход к власти Брежнева.
2. Экономика «зрелого социализма».
3. Политическая система советского общества. Диссиденты.
4. Внешняя политика. Афганистан.

ТЕМА 40. Перестройка в СССР (1985-1991 гг.).

ПЛАН:

1. Апрельский Пленум ЦК КПСС (1985 г.) - курс на ускорение.
2. 1987 г. - коррекция курса: от ускорения к перестройке.
3. Политические реформы М.С. Горбачева.
4. Август 1991 года.

ТЕМА 41. Россия на пути радикальной социально-экономической модернизации (1991-1999 гг.).

ПЛАН:

1. Провал путча 19-21 августа 1991 г. и его последствия.
2. Социально-экономические реформы.
3. События 3-4 октября 1993 г.; выборы в Государственную думу 12 декабря 1993 г. и 17 декабря 1995 г.; президентские выборы 1996 г.
4. Война в Чечне.

ТЕМА 42. Россия в начале XXI в.

ПЛАН:

1. Внутренняя политика В.В. Путина.
2. Внешняя политика на современном этапе.

Б) Тестирование

Вариант 1.

ЗАДАНИЕ № 1.

Познавательная функция исторического познания заключается в...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. формировании гражданских, нравственных ценностей и качеств
2. выработке научно обоснованного политического курса
3. выявлении закономерностей исторического развития
4. идентификации и ориентации общества, личности

ЗАДАНИЕ № 2.

Ретроспективный метод изучения истории заключается в...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. последовательном проникновении в прошлое с целью выявления причины события
2. описании исторических событий и явлений
3. классификации исторических явлений, событий, объектов
4. сопоставлении исторических объектов в пространстве и времени

ЗАДАНИЕ № 3.

Первая попытка создать обобщающий труд по истории принадлежала современнику Петра I...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. Карамзину Н.М.
2. Татищеву В.Н.
3. Ключевскому В.О.
4. Ломоносову М.В.

ЗАДАНИЕ № 4.

К истории Киевской Руси относится...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. поход князя Олега на Киев
2. начало Великого переселения народов
3. первое летописное упоминание о Москве
4. битва на р.Калке

ЗАДАНИЕ № 5.

К истории Киевской Руси относятся два понятия...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. стрельцы
2. поместье
3. рядович
4. вотчина

ЗАДАНИЕ № 6.

Первая встреча русских войск с монголами произошла в _____ году.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. 1147
2. 1223
3. 988
4. 1380

ЗАДАНИЕ № 7.

С возвышением и укреплением Московского княжества связаны даты...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. 1015, 1480
2. 1223, 1380
3. 1147, 1327
4. 980, 1237

ЗАДАНИЕ № 8.

К правлению Ивана IV не относится ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. созыв Стоглавого церковного собора
2. введение подушной подати
3. создание опричнины
4. завоевание Казанского и Астраханского ханств

ЗАДАНИЕ № 9.

Начало Смутного времени было связано с правлением...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. Б.Годунова
2. «семибоярщины»

3. В.Шуйского
4. Лжедмитрия I

ЗАДАНИЕ № 10.

Петр I правил в ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. 1598-1613 гг.
2. 1682-1725 гг.
3. 1613-1645 гг.
4. 1725-1762 гг.

ЗАДАНИЕ № 11.

Политика «просвещенного абсолютизма» относится к эпохе правления...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. Екатерины II
2. Павла I
3. Елизаветы Петровны
4. Петра I

ЗАДАНИЕ № 12.

В начале XIX в. в России были учреждены ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. приказы
2. министерства
3. наркоматы
4. коллегии

ЗАДАНИЕ № 13.

Создание земств, введение адвокатуры, переход к всеобщей воинской обязанности связаны с правлением ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. Александра III
2. Петра I
3. Екатерины II
4. Александра II

ЗАДАНИЕ № 14.

Указ о «вольных хлебопашцах» был принят в правлении Александра I в ... году.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. 1803
2. 1861
3. 1881
4. 1842

ЗАДАНИЕ № 15.

Курс С.Ю. Витте на форсированную индустриализацию предусматривал ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. снижение косвенных налогов
2. переселение крестьян за Урал
3. винную монополию
4. передачу производства водки в частные руки

ЗАДАНИЕ №16.

К периоду I русской революции относится ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. установление двоевластия
2. отречение Николая II от престола
3. назначение главой правительства Керенского А.Ф.
4. указ об учреждении Государственной думы

ЗАДАНИЕ № 17.

О нарастании общенационального кризиса в России в годы I мировой войны свидетельствовал(а, о, и) ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. роспуск IV Государственной думы в 1914 г.

2. Ленский расстрел на золотых приисках
3. запрещение деятельности политических партий
4. распутищина, «министерская чехарда»

ЗАДАНИЕ № 18.

Отречение Николая II от престола произошло...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. 2 марта 1917 г.
2. 1 августа 1914 г.
3. 27 февраля 1917 г.
4. 25 октября 1917 г.

ЗАДАНИЕ № 19.

II Всероссийский съезд Советов рабочих и солдатских депутатов, принявший первые декреты Советской власти, открылся...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. 23 февраля 1917г.
2. 5 января 1918г.
3. 26 октября 1917г.
4. 2 марта 1917г.

ЗАДАНИЕ № 20.

5 января 1918 года открылось _____ собрание.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. законосовещательное
2. Государственное
3. Федеральное
4. Учредительное

ЗАДАНИЕ № 21.

Хронологическими рамками новой экономической политики (НЭПа) являлся период ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. 1928-1937 гг.
2. 1945-1953 гг.
3. 1918-1921 гг.
4. 1921-1928 гг.

ЗАДАНИЕ № 22.

В состав СССР к 1941 г. входило _____ республик(и).

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. 16
2. 4
3. 17
4. 20

ЗАДАНИЕ № 23.

Форсированная индустриализация завершилась...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. вступлением СССР в постиндустриальный этап развития
2. переходом к сплошной коллективизации сельского хозяйства
3. обеспечением экономической независимости страны
4. началом научно-технической революции

ЗАДАНИЕ № 24.

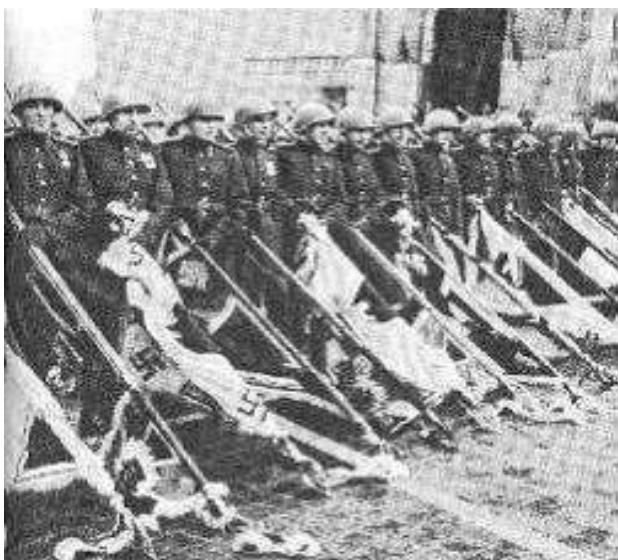
Первым крупным западным государством, признавшим Советскую Россию, стала побежденная в I мировой войне...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. Великобритания
2. Германия
3. Франция
4. Италия

ЗАДАНИЕ № 25.

Событие Второй мировой и Великой Отечественной войн, представленное на фотографии, произошло ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1. 7 ноября 1945 г.
2. 1 мая 1945 г.
3. 24 июня 1945 г.
4. 2 сентября 1945 г.

ЗАДАНИЕ № 26.

С началом «холодной войны» произошёл(шло) ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. создание Европейского союза
2. укрепление антигитлеровской коалиции
3. роспуск Коминтерна
4. создание военно-политических блоков (НАТО, ОВД)

ЗАДАНИЕ № 27.

Выберите утверждение, характеризующее развитие СССР в 1964-1985 гг.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. начало освоения целинных и залежных земель
2. усиление бюрократизации в управлении
3. ускорение социально-экономического развития
4. ставка на омоложение кадров

ЗАДАНИЕ № 28.

«Новое политическое мышление» — это ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. реализация «Программы 500 дней» Г. Явлинского и С. Шаталина
2. программа перехода к рыночным отношениям
3. внешнеполитический курс М.С. Горбачева
4. реформа политической системы

ЗАДАНИЕ № 29.

Согласно Конституции Российской Федерации 1993 г. органом представительной и законодательной власти является ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. Администрация Президента
2. Правительство
3. Федеральное Собрание
4. Государственный Совет

ЗАДАНИЕ № 30.

Передача государственной собственности в руки частных лиц, акционерных обществ – это...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. секуляризация
2. приватизация
3. репатриация
4. национализация

Вариант 2.

ЗАДАНИЕ № 1.

Установите соответствие между функцией исторического знания и ее определением...

- 1) познавательная
- 2) прогностическая
- 3) воспитательная

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. формирование гражданских, нравственных ценностей и качеств
2. выявление закономерностей исторического развития
3. предвидение будущего

ЗАДАНИЕ № 2.

Установите соответствие между методом исторического познания и его определением...

- 1) сравнительный
- 2) типологический
- 3) проблемно-хронологический

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. сопоставление исторических объектов в пространстве, во времени
2. классификация исторических явлений, событий, объектов
3. изучение последовательности исторических событий во времени

ЗАДАНИЕ № 3.

Укажите правильную хронологическую последовательность событий...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. разгром половцев в начале XII в.
2. крещение Руси
3. поход Олега на Киев

ЗАДАНИЕ № 4.

В IX веке восточные славяне были:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. мусульманами
2. язычниками
3. христианами
4. исповедовали иудаизм

ЗАДАНИЕ № 5.

Укажите правильное соответствие между термином, относящимся к истории Киевской Руси, и его определением ...

- 1) закуп
- 2) вотчина
- 3) митрополит

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. крестьянин, взявший ссуду
2. наследственное земельное владение
3. глава Русской православной церкви в Древней Руси

ЗАДАНИЕ № 6.

Киевский князь, автор «Русской Правды»

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. Ярослав Мудрый
2. Владимир Мономах
3. Игорь Святославович

4. Дмитрий Донской

ЗАДАНИЕ № 7.

Современниками были:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. Иван Калита и Ахмат
2. Дмитрий Донской и Батый
3. Василий II и Дмитрий Шемяка
4. Иван III и Сигизмунд III

ЗАДАНИЕ № 8.

В правлении Ивана III произошло(ел)...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. создание стрелецкого войска
2. пресечение династии Рюриковичей
3. введение «правила Юрьева дня»
4. созыв Земского собора

ЗАДАНИЕ № 9.

Как звали мать Ивана Грозного?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. Марфа Борецкая
2. Елена Глинская
3. Екатерина Долгорукая
4. Евдокия Лопухина

ЗАДАНИЕ № 10.

Произошло раньше:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. Присоединение Сибири
2. Присоединение Казани
3. Присоединение Крыма
4. Присоединение Астрахани

ЗАДАНИЕ № 11.

Укажите соответствие между событием Смутного времени и датой...

- 1) избрание царем М. Романова
- 2) царствование Лжедмитрия I
- 3) создание Тушинского лагеря

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. 1608 г.
2. 1605-1606гг.
3. 1613 г.

ЗАДАНИЕ № 12.

Причиной гибели Лжедмитрия I стал (о, а)...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. восстание И. Болотникова
2. разочарование войска самозванца в своем вожде
3. измена П. Басманова
4. заговор бояр

ЗАДАНИЕ № 13.

Иностранный принц – претендент на русский престол в 1610 г.:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. Рудольф
2. Карл-Филипп
3. Владислав
4. Казимир

ЗАДАНИЕ № 14.

Какой царь до 1696 г. царствовал вместе с Петром I?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. Иван IV
2. Иван V
3. Иван VI
4. Иван VII

ЗАДАНИЕ № 15.

Двумя мероприятиями Петра I, направленными на «европеизацию» страны, являлись...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. введение общерусского свода законов – Судебника
2. освобождение дворянства от обязательной службы
3. упразднение патриаршества
4. создание регулярной армии

ЗАДАНИЕ № 16.

Назовите реформу, которую не проводил Петр I:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. судебная
2. крестьянская
3. военная
4. церковная

ЗАДАНИЕ № 17.

В правлении Николая I имела(о) место ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. кодификация законов
2. учреждение Государственного Совета
3. Отечественная война с Наполеоном
4. создание военных поселений

ЗАДАНИЕ № 18.

Одним из основных положений теории революционного народничества в России являлся тезис...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. идеальная форма правления для России – конституционная монархия
2. Россия перейдет к социализму, миновав капитализм
3. Россия должна последовательно пройти этап капитализма, а затем перейти к социализму

ЗАДАНИЕ № 19.

Укажите правильную хронологическую последовательность событий Февральской революции 1917 г. ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. создание Временного комитета членов Государственной думы
2. расстрел демонстрантов в Петрограде
3. отречение Николая II от престола
4. забастовка на Путиловском заводе

ЗАДАНИЕ № 20.

Установите соответствие между датой и событием первых лет Советской власти

- 1) разгон Учредительного собрания
- 2) введение продовольственной диктатуры
- 3) Брестский мир

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. май 1918 г.
2. март 1918 г.
3. январь 1918 г.

ЗАДАНИЕ № 21.

Форсированная индустриализация завершилась...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. началом научно-технической революции
2. обеспечением экономической независимости страны
3. переходом к сплошной коллективизации сельского хозяйства
4. вступлением СССР в постиндустриальный этап развития

ЗАДАНИЕ № 22.

Подписание акта о безоговорочной капитуляции Германии произошло:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. 1 мая 1945 г.
2. 2 мая 1945 г.
3. 8 мая 1945 г.
4. 9 мая 1945 г.

ЗАДАНИЕ № 23.

В сентябре 1953 г. Первым секретарем ЦК КПСС был избран:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. Булганин
2. Хрущев
3. Берия
4. Маленков

ЗАДАНИЕ № 24.

Укажите соответствие даты и события периода «оттепели»

- 1) 1956 г.
- 2) 1961 г.
- 3) 1953 г.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. XX съезд КПСС, развенчавший культ личности И.В.Сталина
2. принятие III программы КПСС – Программы построения коммунизма
3. смерть И.В. Сталина

ЗАДАНИЕ № 25.

На Чернобыльской АЭС произошла катастрофа:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. 1986
2. 1985
3. 1987
4. 1988

ЗАДАНИЕ № 26.

Последняя Конституция СССР была принята:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. 1975 г.
2. 1977 г.
3. 1979 г.
4. 1980 г.

ЗАДАНИЕ № 27.

Республиками, первыми вышедшие из состава СССР были:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. Закавказские
2. Прибалтийские
3. Среднеазиатские
4. Украина и Белоруссия

ЗАДАНИЕ № 28.

Приватизацию начало проводить правительство во главе:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. с Гайдаром
2. с Черномырдиным
3. с Кириенко
4. с Примаковым

ЗАДАНИЕ № 29.

Двумя характерными чертами мирового развития в конце XX века являлась(ся) ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. дезинтеграция мирового рынка
2. интернационализация экономики
3. глобализация политических и социально-экономических процессов
4. отказ от оружия массового уничтожения

ЗАДАНИЕ № 30.

В 1990-е годы Россия приняла участие в ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. Программе НАТО «Партнерство во имя мира»
2. реформировании Североатлантического договора (НАТО)
3. создании Организации Варшавского договора (ОВД)
4. создание Североатлантического договора (НАТО)

Вариант 3.

ЗАДАНИЕ № 1.

Учение о способах исследования, освещения исторических фактов, научного познания называется ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. методологией
2. субъективизмом
3. рационализмом
4. историографией

ЗАДАНИЕ № 2.

Установление «уроков» и «погостов» связано с деятельностью

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. Олега
2. Игоря
3. Ольги
4. Владимира

ЗАДАНИЕ № 3.

Свободное население Киевской Руси называлось:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. люди
2. смерды
3. рядовичи
4. крестьяне

ЗАДАНИЕ № 4.

Установите соответствие между термином, характеризующим взаимоотношения Руси с Золотой Ордой, и его определением...

- 1) ярлык
- 2) выход
- 3) иго

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. ханская грамота, дававшая право на княжение
2. система господства над русскими землями
3. ежегодная плата русичей Орде

ЗАДАНИЕ № 5.

«Соборное уложение» – это ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. порядок назначения на должности
2. свод законов
3. литературный памятник
4. законосовещательный орган

ЗАДАНИЕ № 6.

Двумя историческими деятелями эпохи Екатерины II были...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. Григорий Отрепьев
2. Степан Разин

3. Александр Радищев
4. Григорий Потемкин

ЗАДАНИЕ № 7.

При Александре I появился новый орган управления - :

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. сенат
2. Верховный тайный совет
3. Государственный совет
4. Верховная распорядительная комиссия

ЗАДАНИЕ № 8.

Негласный комитет – это:

1. аристократический клуб, оппозиционный Александру I
2. декабристская организация
3. официальное правительство первых лет царствования Александра I
4. кружок друзей Александра I, обсуждавших проекты реформ

ЗАДАНИЕ № 9.

Военные поселения – это:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. русские военные гарнизоны, оставленные за границей для подавления восстаний
2. особые территории расположения гвардейских полков
3. места расположения арестантских рот
4. особая организация войск, когда военные части расквартировываются в деревнях, и солдаты сочетают военную службу с ведением хозяйства

ЗАДАНИЕ № 10.

В правлении Николая I имела(о) место ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. кодификация законов
2. учреждение Государственного Совета
3. Отечественная война с Наполеоном
4. создание военных поселений

ЗАДАНИЕ № 11.

Укажите соответствие между датой и этапом решения крестьянского вопроса в России в XIX в...

- 1) 1842 г.
- 2) 1881 г.
- 3) 1818 г.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. указ об «обязанных крестьянах»
2. проект А.Аракчеева об отмене крепостного права
3. прекращение временнообязанного положения бывших крепостных крестьян

ЗАДАНИЕ № 12.

Основной предпосылкой отмены крепостного права послужило:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. революция 1849 г. в Австро-Венгрии
2. поражение в Крымской войне
3. смерть Николая I
4. крестьянская война

ЗАДАНИЕ № 13.

По судебной реформе 1864 г.:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. учреждался особый суд для каждого сословия
2. отменялись телесные наказания для крестьян
3. вводился принцип несменяемости судей
4. все политические дела рассматривали военные суды

ЗАДАНИЕ №14.

Правление Александра III вошло в историю под названием:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. век Просвещения
2. «Золотой век дворянства»
3. период контрреформ
4. эпоха «Великих реформ»

ЗАДАНИЕ № 15.

Началом революции 1905 г. считают:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. «Кровавое воскресенье»
2. восстание на броненосце «Потемкин»
3. Всероссийскую октябрьскую стачку
4. декабрьское вооруженное восстание

ЗАДАНИЕ № 16.

Укажите правильное соответствие созыва Государственной думы и его судьбы...

- 1) вторая
- 2) третья
- 3) четвертая

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. день роспуска вошел в историю как третьеиюньский государственный переворот
2. распущена в ходе Февральской революции 1917 г.
3. проработала полный срок

ЗАДАНИЕ № 17.

Предпосылкой установления в октябре 1917 г. нового политического и социально-экономического строя был (а,о) ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. общинный характер землевладения
2. поощрение государством индивидуализма
3. американский путь развития капитализма в сельском хозяйстве
4. развитость институтов гражданского общества

ЗАДАНИЕ № 18.

Россия была объявлена республикой:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. в ходе Февральской революции
2. после Июльского кризиса Временного правительства
3. после разгрома восстания Корнилова
4. в октябре 1917 г.

ЗАДАНИЕ № 19.

Причиной начала широкомасштабной гражданской войны в Советской России не являлся (ась, ось) ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. интервенция стран Антанты
2. политика большевиков по отношению к крестьянству
3. стремление свергнутых классов вернуть собственность и власть
4. разгон Учредительного собрания

ЗАДАНИЕ № 20.

Важной составляющей НЭПа можно считать:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. передачу мелких предприятий в частные руки
2. ликвидацию государственной монополии внешней торговли
3. невмешательство государства в экономику
4. отмену денежной системы

ЗАДАНИЕ № 21.

Это событие произошло позднее:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. Мюнхенский сговор
2. Пакт Молотова-Риббентропа
3. вступление СССР в Лигу наций
4. советско-финская война

ЗАДАНИЕ № 22.

Для политического и социально-экономического развития СССР в 1946-1952 гг. не была(о) характерна(о) ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. отмена карточной системы
2. прекращение политических репрессий
3. усиление идеологического давления на интеллигенцию
4. ликвидация монополии США на ядерное оружие

ЗАДАНИЕ № 23.

«Оттепелью» называют:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. период свободы торговли
2. период отмены цензуры
3. период некоторого смягчения внутривнутриполитического курса
4. период отказа от применения карательных мер к «непослушным» странам социалистического блока

ЗАДАНИЕ № 24.

К понятию «холодная война» относится ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. переход России к «шоковой терапии»
2. приход А. Гитлера к власти в 1933 г.
3. Ялтинская конференция «большой тройки» в 1945 г.
4. Карибский кризис 1962 г.

ЗАДАНИЕ № 25.

К причинам «перестройки» относится:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. экономический кризис в СССР
2. возросшая угроза нападения со стороны капиталистических держав
3. деятельность подпольных диссидентских организаций
4. активное дробление колхозов на мелкие индивидуальные хозяйства

ЗАДАНИЕ № 26.

Вместо СССР в конце 1991 г. было создано:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. Союз Суверенных Республик
2. Союз Суверенных Государств
3. Союз Независимых Государств
4. Союз России и Белоруссии

ЗАДАНИЕ № 27.

Дефолт Российской экономики произошел:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. в 1992 г.
2. в 1995 г.
3. в 1998 г.
4. в 2000 г.

ЗАДАНИЕ № 28.

Первая «Чеченская» война началась:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. 1991 г.
2. 1994 г.
3. 1997 г.
4. 1999 г.

ЗАДАНИЕ № 29.

Двумя причинами свертывания экономического сотрудничества между Россией и странами бывшего «лагеря социализма» стали...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. отказ от прежней политики заниженных цен
2. переориентация экономик бывших стран СЭВ на западные страны
3. давление западных стран на руководство центральноевропейских государств
4. переориентация российской экономики на Восток

ЗАДАНИЕ № 30.

Укажите соответствие между экономическим преобразованием 1992 г. – нач. XXI в. и фамилией главы правительства, его проводившего

- 1) либерализация цен, начало приватизации государственной собственности
- 2) поддержка топливно-энергетического комплекса, деноминация рубля
- 3) монетизация льгот

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. М.Е. Фрадков
2. В.С. Черномырдин
3. Е.Т. Гайдар

Ключ к тестам по дисциплине «История»

№ вопроса	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
1	3	1-2, 2-3, 3-1	1
2	1	1-1, 2-2, 3-3	3
3	2	3, 2, 1	1
4	1	2	1-1, 2-3, 3-2
5	2, 3	1-1, 2-2, 3-3	2
6	2	1	3, 4
7	3	1	3
8	2	3	4
9	1	2	4
10	2	2	1
11	1	1-3, 2-2, 3-1	1-1, 2-3, 3-2
12	2	4	2
13	4	3	3
14	1	2	3
15	3	3, 4	1
16	4	2	1-1, 2-3, 3-2
17	4	1	1
18	1	2	3
19	3	4, 2, 1, 3	3
20	4	1-3, 2-1, 3-2	1
21	4	2	3
22	1	3	1
23	3	2	3
24	2	1-1, 2-2, 3-3	4
25	3	1	1
26	4	2	3
27	2	2	3
28	3	1	2
29	3	2, 3	2, 3
30	2	1	1-3, 2-2, 3-1

в) *Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины*

Вопросы к билетам по истории

1. Функции истории.
2. Методы изучения истории.
3. Методология истории.

4. Историография истории.
5. Происхождение, быт, нравы и религия восточных славян.
6. Возникновение Древнерусского государства.
7. Феодальная раздробленность Руси в XI-XIII вв. Татаро-монгольское нашествие на Русь и его последствия.
8. Борьба с иноземными захватчиками с Запада. Александр Невский.
9. Объединение русских земель вокруг Москвы. Куликовская битва.
10. Свержение татаро-монгольского ига.
11. Укрепление самодержавия при Иване IV Грозном. Опричнина.
12. Смутное время на Руси. Правление Бориса Годунова.
13. Лжедмитрий I и Лжедмитрий II.
14. Борьба русского народа против польско-шведской интервенции.
15. Правление Михаила и Алексея Романовых.
16. Петр I. Походы на Азов и Нарву. Военные реформы.
17. Петр I. Особенности российской модернизации XVIII в.
18. Правление временщиков.
19. Елизавета Петровна и Петр III.
20. Правление Екатерины II Великой. Предпосылки и особенности складывания российского абсолютизма.
21. Павел I.
22. Реформы Александра I.
23. Отечественная война 1812 г.
24. Правление Николая I.
25. Реформы Александра II.
26. Контрреформы Александра III.
27. Россия на рубеже XIX-XX вв. Николай II. Реформы С.Ю. Витте.
28. Революция 1905-1907 гг. Возникновение парламентаризма.
29. Столыпинская аграрная реформа. Программа модернизации России.
30. Россия в I мировой войне.
31. Февральская революция 1917 г., ее особенности. Корниловский мятеж. Октябрьская революция 1917 г. Складывание политической системы Советской власти.
32. Гражданская война и интервенция: причины, основные этапы. Белые и красные: социальный состав, идеология, программы.
33. Политика военного коммунизма.
34. Новая экономическая политика (НЭП) и современность.
35. Политическая борьба в СССР в 20-30-е годы. Установление диктатуры Сталина.
36. «Большой скачок» в социализм: индустриализация и коллективизация.
37. Внешняя и внутренняя политика СССР накануне Великой Отечественной войны: успехи и просчеты.
38. Основные этапы войны. Политическая полемика по вопросам истории Великой Отечественной войны.
39. СССР после Великой Отечественной войны. Реформы 50-60-х годов. Н.С. Хрущев.
40. Попытки продолжения реформ. НТР и ее влияние на ход общественного развития. Л.И. Брежнев.
41. Перестройка в СССР (1985-1991 гг.). М.С. Горбачев.
42. Путч 19-20 августа 1991 г. и его последствия. Россия на пути радикальной социально-экономической модернизации.
43. Россия в начале XXI века. В.В. Путин.
44. Внешняя политика России в начале XXI века.
45. Россия на пути модернизации.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ

Директор НМФ ФХТУ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

09 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Философия

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная

(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск – 2019г.

Содержание

1	Общие положения	4
2	Цель освоения учебной дисциплины	4
3	Место учебной дисциплины в структуре ООП	4
4	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	5
5	Структура и содержание дисциплины	5
5.1	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
5.2	Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции	6
5.3	Содержание дисциплины	6
5.4	Тематический план практических занятий	7
5.5	Тематический план лабораторных работ	7
5.6	Курсовые работы	7
5.7	Внеаудиторная СРС	8
6	Оценочные материалы	8
6.1	Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок	8
6.2	Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля	8
6.3	Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации	8
6.4	Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
6.5	Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	11
7	Методические указания по освоению дисциплины	14
7.1	Образовательные технологии	14
7.2	Лекции	14
7.3	Занятия семинарского типа	15
7.4	Самостоятельная работа студента	15
7.5	Методические рекомендации для преподавателей	15
7.6	Методические указания для студентов	16
7.7	Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	20
8	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	20
8.1	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	20
8.2	Информационные и информационно-образовательные ресурсы	21
9	Материально-техническое обеспечение дисциплины	21
	Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	23
	Приложение 2. Перечень заданий по внеаудиторной СРС	25
	Приложение 3. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	27

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 03.09.2015 г. № 955 (Зарегистрировано в Минюсте России 25.09.2015 г. N 39014) (далее – стандарт);
- Нормативно-методические документы Минобрнауки России;
- Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, направленность (профиль) Машины и аппараты химических производств (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 20.10.2015 г. № 1170 (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2015 N 39697).

2 ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области философского понимания сущностных характеристик, мировоззренческих идеологических аспектов современных социальных процессов.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний о формах мировоззрения, которые человек использует для адаптации к жизненным ситуациям;
- приобретение знаний о философии как теоретическом, системном интеллектуальном мировоззренческом подходе;
- формирование и развитие умений самостоятельного мышления в процессе становления личности, укрепления нравственного стержня индивида посредством изучения философских систем и его влияние на гуманизацию человеческих отношениях;
- приобретение и формирование навыков использования положения перспективных философских парадигм, нацеливающих людей на решение сложных жизненных проблем в третьем тысячелетии.

3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Философия» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения во 2 семестре, на 1 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции полученные студентами в ходе освоения следующих дисциплин: «История», «Культурология».

Дисциплина является основой для последующих дисциплин: «Правоведение».

4 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-1	способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	знать: - основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития. уметь: - формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии; использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений. владеть: - навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.

5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **144** часа или **4** зачетных единиц (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам.

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр (ы) час
		3
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	16,3	16,3
Контактная работа при проведении учебных занятий лекционного и семинарского типа,	16	16
в том числе:	-	-
Лекции	8	8
Практические занятия	8	8
Лабораторные работы	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,3	0,3
Самостоятельная работа (всего)	119	119
В том числе другая СР	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-
Контрольная работа	34	34
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	-	-
Проработка лекционного материала	40	40
Подготовка к практическим занятиям(устный опрос, контрольная работа, тестирование)	45	45
Промежуточная аттестация (экзамен)	8,7	8,7
Общая трудоемкость	144	144
час. з.е.	4	4

5.2 Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. час.	Занятия семинарского типа		СРС* час.	Всего час.	Формы текущего контроля**	Код формируемой компетенции
			Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.				
1	2	3	4	5	6	8	9	10
1.	Тема 1. Вводный раздел. Что есть философия.	1	-	-	10	11	УО	ОК-1
2.	Тема 2. История философии	1	1	-	10	12	УО	ОК-1
3.	Тема 3. Философия бытия	1	1	-	9	11	УО	ОК-1
4.	Тема 4. Социальная философия. Структура общества	1	1	-	9	11	УО	ОК-1
5.	Тема 5. Общество и история	1	1	-	9	11	УО	ОК-1
6.	Тема 6. Философия человека	1	1	-	9	11	УО	ОК-1
7.	Тема 7. Философия познания	1	1	-	9	11	УО	ОК-1
8.	Тема 8. Научное познание	1	1	-	10	12	УО	
9.	Тема 9. Глобальные проблемы человечества и развитие науки	-	1		10	11	УО, Т	ОК-1
	Контрольная работа	-	-		34	34	КР	ОК-1
	Контактная работа – промежуточная аттестация				-	0,3	-	ОК-1
	Подготовка к экзамену	-	-		-	8,7	-	ОК-1
	Всего	8	8	-	119	144	-	ОК-1

* СРС – самостоятельная работа студента

** УО – устный опрос, Т – тестирование, КР – контрольная работа

5.3 Содержание дисциплины

№ раз-дела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Вводный раздел. Что есть философия.	Предмет философии и функции философии. Место и роль философии в культуре. Картина мира, формируемая философией. Становление философии.
2	История философии	Античная философия. Основные направления, школы философии и этапы ее развития. Антично-эллинистическая философия. Философия Средних веков и Возрождения. Философия Нового времени; немецкая классическая философия. Современная философия Запада. Отечественная философия.
3	Философия бытия	Структура философского знания. Учение о бытии. Концепции бытия. Монистические и плюралистические концепции бытия. Самоорганизация бытия. Системность бытия, понятия материального и идеального. Движение, пространство, время. Диалектика бытия, движение и развитие. Диалектика. Детерминизм и индетерминизм, динамические и статистические закономерности. Научные, философские и религиозные картины мира.
4	Социальная философия. Структура общества	Человек, общество, культура. Человек и природа. Общество и его структура. Гражданское общество и государство. Человек в системе социальных связей.
5	Общество и история	Человек и исторический процесс. Личность и массы, свобода и необходимость. Формационная и цивилизационная концепции общественного развития. Культура, цивилизации, формации. Общество и личностные качества человека, человеческая личность и общественный долг. Социальные и межэтнические отношения и способы их гармонизации.

6	Философия человека	Смысл человеческого бытия. Происхождение и сущность человека. Человек, индивид, личность. Человек и культура. Насилие и ненасилие, свобода и ответственность, мораль, справедливость, право. Нравственные ценности. Представления о совершенном человеке в различных культурах. Эстетические ценности и их роль в человеческой жизни. Религиозные ценности и свобода слова.
7	Философия познания	Сознание и познание. Сознание, самосознание и личность. Познавательные способности человека. Познание, творчество, практика. Вера и знание. Понимание и объяснение. Рациональное и иррациональное в познавательной деятельности. Проблема истины.
8	Научное познание	Действительность, мышление. Логика и язык. Искусство спора. Основы логики. Научное и ненаучное знание. Критерии научности. Структура научного познания, его методы и формы.
9	Глобальные проблемы человечества и развитие науки	Рост научного знания. Научные революции и смены типов рациональности. Наука и техника. Будущее человечества. Глобальные проблемы современности. Взаимодействие цивилизаций и сценарии будущего.

5.4 Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	1	Предмет и функции философии. Мироззрение и философская картина мира и ее роль в культуре.	2	УО	ОК-1
2	2,3	Генезис философии и его основные этапы: античный; средневековый и возрожденческий; Нового времени; немецкой и отечественной классики; современный. Учение о бытии: монистические и плюралистические концепции. Самоорганизация материи, системность, движение, пространство, время. Диалектика и детерминизм. Законы развития	2	УО	ОК-1
3	4	Тематическая игра «Индивидуальность-личность - биологическое и социальное в человеке»	2	УО	ОК-1
4	5	Полемика вокруг основных критериев определения специфики и этапов развития человеческого общества.	2	УО	ОК-1
5	6	Дискуссия на тему выбора наиболее приоритетного фактора антропосоциогенеза.	2	УО	ОК-1
6	7,8,9	Решение задачи поиска точек соприкосновения и разделения чувственного и рационального познания	1	УО	ОК-1
		Структура научного познания, его методы и формы. Наука и техника. Будущее человечества. Глобальные проблемы современности	1	УО,Т	

5.5 Тематический план лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

5.6 Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

5.7 Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в источниках литературы и ЭОС и ее использование:

- при проработке лекционного материала и подготовке к контрольной работе;
- при подготовке к тестированию;
- при подготовке к устным опросам.

Перечень вопросов УО, контрольной работы и бланковых тестов приведен в приложении 2.

6 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
1	2	3	4
- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1).	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии; использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.

6.2 Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине	Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих устных опросов, контрольной работы, теста.

6.3 Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины, организуется в формах:

- бланкового тестирования;
- устного опроса.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- ответов у доски;
- проверки выполнения контрольной работы;
- проверки выполнения тестового задания.

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень сформированности компетенции		
		высокий	пороговый	не сформирована
- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1).	Устный опрос	С оценкой «отлично» или «хорошо»	С оценкой «удовлетворительно»	С оценкой «неудовлетворительно»
	Тестирование	С оценкой «отлично» или «хорошо»	С оценкой «удовлетворительно»	С оценкой «неудовлетворительно»
	Проверка выполнения контрольной работы	В полном объеме с оценкой «отлично» или «хорошо»	В полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	Не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	Уровень использования дополнительной литературы	Использует самостоятельно	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность). Критерии оценки: активная работа на практических занятиях, своевременная сдача контрольной работы, теста.

Критерии для оценивания устного опроса

Устный опрос (УО) может использоваться как вид контроля и метод оценивания формируемых компетенций (как и качества их формирования) в рамках самых разных форм контроля, таких как собеседование, тестирование, экзамен. УО позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. УО обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя, т.к. при непосредственном контакте создаются условия для его неформального общения со студентом. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованные собеседование, экзамен могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

Этапом устного опроса является беседа. Беседа – диалог преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитана на выяснение объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения

Критерии для оценивания выполнения контрольных работ

Выполнение контрольной работы оценивается по следующим критериям: правильность выполнения задания, аккуратность в оформлении работы, использование источников литературы, своевременная сдача выполненного задания.

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент ответил на все вопросы контрольной работы правильно и аккуратно, использовал при выполнении материалы лекций и указанные преподавателем источники литературы, задание выполнено и сдано в срок.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если в ответах на вопросы присутствуют несущественные ошибки, либо все задания выполнены правильно, но неаккуратно оформлены, при этом студентом

использованы материалы лекций и указанные преподавателем источники литературы, задание выполнено и сдано в срок.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если в ответах на вопросы присутствуют существенные ошибки, являющиеся следствием недостаточной проработки материалов лекций и указанных преподавателем источников литературы, при этом контрольная работа выполнена и сдана в срок.

Контрольная работа, не выполненная в срок, не оценивается.

Критерии для оценивания бланкового тестирования

Оценка «отлично» выставляется, если студент правильно ответил на 90% вопросов теста.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент правильно ответил на 75-89% вопросов теста.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент правильно ответил на 60-74% вопросов теста.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент правильно ответил менее, чем на 60% вопросов теста.

6.4 Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине. Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена

Контроль результатов обучения по дисциплине проводится в форме письменно-устных ответов на билеты. Перечень вопросов и форма билета доводится до сведения обучающегося накануне контроля.

На подготовку к ответу обучающемуся отводится не менее 1 академического часа. Возможен досрочный ответ.

Билеты включают в себя:

- два теоретических вопроса;

Трудоемкость заданий каждого билета примерно одинакова.

По результатам ответов выставляются оценки:

– «отлично»;

– «хорошо»;

– «удовлетворительно»;

– «неудовлетворительно».

Критерии оценивания показателей текущего контроля приведены в разделе 6.3.

Компетенция	Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Уровень формирования компетенции			
		высокий		пороговый	не освоена
		оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, логичность изложения, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования дополнительной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.	Демонстрирует полное понимание проблемы. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.	Демонстрирует частичное понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены
1	2	3	4	5	6
- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1)	Студент должен: знать: - основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития .	Полные ответы на все вопросы билета.	Ответы по существу на все вопросы билета.	Ответы по существу на все вопросы билета, пробелы в знаниях не носят существенного характера	Ответы менее чем на половину вопросов билета.

	уметь: - формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии; использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений. владеть: - навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.	Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме	Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично в большем объеме	Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично	Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы

Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института.

6.5 Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Ниже представлены примеры вопросов и заданий для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины. Полный текст всех вопросов и заданий для текущего контроля и промежуточной аттестации приведен в приложении 3.

Вопросы для устного опроса

Критерии оценивания устного опроса приведены в разделе 6.3.

Тема 1. Предмет и функции философии. Мировоззрение и философская картина мира и ее роль в культуре.

1. Проблема «мир-человек» как центральная проблема философии, особенности ее постановки и решения в различных философских системах.

2. Что является объектом и предметом философии?

3. Какие функции выполняет философия в современном обществе?

4. Философские подходы к проблеме познаваемости мира: гностицизм и агностицизм.

5. Философские позиции материализма, объективного и субъективного идеализма, дуализма.

Задания, включаемые в контрольную работу

Критерии оценивания выполнения контрольных работ приведены в разделе 6.3.

Пример заданий контрольной работы

Контрольная работа - одна из форм самостоятельной исследовательской работы студента-заочника. В процессе работы расширяется научно-теоретический кругозор по избранной теме, совершенствуются навыки самостоятельного изучения литературы и ее анализ.

Цель написания контрольной работы состоит в том, чтобы научить студента пользоваться литературой, привить умение популярно излагать сложные вопросы.

Контрольная работа может иметь следующую структуру: содержание, введение, изложение основного содержания темы, заключение, список использованных источников.

II раздел: Для студентов, шифр которых заканчивается 2 (любую из десяти тем)

1. Исторический характер мировоззрения. Мировоззрение как картина мира.
2. Особенности философии древнего Китая на примере анализа идей Конфуция.
3. Философские взгляды французского просветителя Вольтера.
4. Философский материализм Фейербаха, немецкого мыслителя XIX века.
5. Просветительские идеи Радищева.
6. Особенности и виды информационного отражения.
7. Структура знания: характеристика рационального и чувственного познания.
8. Многозначность человеческой сущности в философских категориях: индивид - индивидуальность - личность.
9. Роль науки в современном обществе.
10. Концепции устойчивого развития общества.

Вопросы (задания), включаемые в тесты

Критерии оценивания бланкового тестирования приведены в разделе 6.3.

Пример вопросов теста по всем разделам курса

Тест Т используется для текущего контроля. Тест проводится с использованием печатных бланков. Разработано 3 варианта бланков. Каждый бланк содержит 30 вопросов и заданий, подобных показанным в примере.

№1. В чём состоит суть мировоззрения:

- а) способ получения знаний
- б) взгляд на мир, место человека в нем и его жизнь в целом
- в) система поведенческих установок
- г) все ответы верны;
- д) правильного ответа нет.

№2. Что составляет внутренний стержень мировоззрения:

- а) бессознательные инстинкты
- б) воля
- в) нравственность
- г) эмоции
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№3. Что относится к формам мировоззрения:

- а) философия
- б) религия
- в) мифология
- г) все ответы верны;
- д) правильного ответа нет.

№4. На чём базируется философия:

- а) на эмоциях
- б) на конкретных научных фактах
- в) на интуиции
- г) на рациональности
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№5. Какое направление относится к философии Древнего Востока:

- а) пифагореизм
- б) стоицизм
- в) даосизм
- г) эпикуреизм
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

Теоретические вопросы к экзамену

1. Мировоззрение: сущность и основные понятия.
2. Основные формы мировоззрения: мифология, религия, философия. Общая характеристика.
3. Место философии в общей системе научных знаний и ее взаимосвязь с другими науками.

4. Основной вопрос философии, варианты его интерпретации.
5. Предмет и функции философии.
6. Философия Древнего Востока, проблемы бытия, субстанции, человека (Конфуций, Лао-Цзы, Будда)
7. Специфика древнегреческой философии. Сущность космоцентризма.
8. Вариативность решения проблемы единого и много в «философских школах Древней Греции».
9. Атомистический материализм Демокрита и идеализм Платона. Борьба двух направлений в философии.
10. Софисты как первые учителя мудрости. Протагор и Горгий - теория познания и учение о человеке.
11. Философские идеи и судьба Сократа. Этический рационализм. Познание добра и зла через диалоги и диалектику. Учение о смысле жизни человека.
12. Учение Платона о бытии (мир идей и вещей) и познании, о человеке и обществе.
13. Учение Аристотеля о бытии, душе и познании.
14. Философские идеи стоиков и эпикурейцев.
15. Противоречивое взаимодействие христианской религии и философии в Европе. Отражение христианских принципов творения, откровения, искупления в разделах философии. Бытие, познание, человек.
16. Основные философские школы эпохи средневековья: идеи Фомы Аквинского, полемика номиналистов и реалистов.
17. Антропоцентризм философии эпохи Возрождения. Ломка средневековых устоев в мировоззрении. Новый взгляд на природу, сущность идей пантеизма.
18. Натурфилософия Николая Кузанского и Дж. Бруно.
19. Разработка новых научных методов познания в философии Нового времени. Эмпиризм Ф. Бэкона, Гоббса.
20. Философская система и научный метод Декарта, Спинозы.
21. Монадология Лейбница.
22. Идеи философов-просветителей (Вольтер, Дидро и др.) Метафизический материализм, механическая трактовка общества и человека.
23. Теория познания и этическая теория И. Канта.
24. Антропологический материализм Фейербаха.
25. Диалектический метод Гегеля.
26. Общая характеристика школ и направлений постклассической философии. Иррационализм и рационализм.
27. Различные философские направления XX века: экзистенциализм, марксизм, технократизм, психоанализ и др.
28. Философия науки и познания. Позитивизм и его исторические формы. Феноменология и герменевтика.
29. Бытие как философская проблема. Истоки и смысл онтологической проблематики. Проблема бытия в истории философии.
30. Основные формы бытия. Характеристика бытия в материалистической и идеалистической традициях.
31. Философское учение о субстанции. Понятие материи. Современная наука о строении материи.
32. Атрибуты материи (движение, способность материи к самоорганизации, расположенность материи в пространстве и времени).
33. Отражение как свойство материи.
34. Природа как предмет философского осмысления и объект научного анализа. Основные ступени развития природы.
35. Сознание как предмет философии и науки. Постановка проблемы сознания в истории философии.
36. Структура и элементы сознания. Самосознание.
37. Познание как предмет философского анализа. Субъект и объект познания.
38. Структура знания. Чувственное и рациональное познание. Творчество и интуиция. Теория истины.
39. Практика как философская категория. Специфика практики. Роль практики в становлении человечества и культуры.
40. Сущность и смысл диалектики, альтернативы диалектики.
41. Основные составляющие теории диалектики: диалектические связи и законы бытия – их общая характеристика. Специфика категорий диалектики.
42. Понятие диалектического закона. Общая характеристика законов диалектики.
43. Сущность принципа детерминации. Понятие и виды причинно-следственных связей.
44. Человек как предмет философии и науки. Проблема сущности человека.
45. Сущность и факторы антропосоциогенеза.
46. Философские категории: Человек - Индивид - Индивидуальность - Личность. Их общая характеристика.
47. Ценности культуры. Иерархия ценностей. Типология культуры.
48. Человек как субъект культуры.
49. Философия о смысле жизни, о смерти и бессмертии.
50. Общество как предмет социальной философии.
51. Роль научно-технического прогресса в жизни человека и общества.

52. Общественный прогресс и его критерии.
53. Роль политики и экономики в обществе.
54. Человечество перед лицом глобальных проблем. Природа возникновения, взаимосвязь, иерархия глобальных проблем.

Форма экзаменационного билета

«Утверждаю»
Зав. кафедрой

Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева

НОВОМОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ(ФИЛИАЛ)

кафедра _____ «История, философия и _____
_____ культурология» _____

Экзаменационный билет № 1

- 1.
- 2.

Лектор _____

Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета приведены в разделе 6.4.

7 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух часов контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации.

7.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены занятиями лекционного и семинарского типа. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, бесед), в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

7.2 Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

7.3 Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа (практические занятия) представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Практические занятия

Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность студентов на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях и беседах.

Участие в дискуссиях и оппонирование проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

В ходе практических занятий проводится текущий контроль в форме устных опросов, выступления с докладами, бланкового тестирования, выполнение контрольной работы.

7.4 Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить задания по внеаудиторной СРС (при их наличии);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства, указанные в разделе 7.6.

Критерии оценивания заданий по внеаудиторной СРС указаны в разделе 6.3.

7.5 Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1 Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2 Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3 Обучение должно быть не пассивным (сообщить студентам некоторый объем информации, рассказать, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4 Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5 Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6 Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7 Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8 С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия, тестирование.

9 Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию об использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебно-методических пособиях, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать бланковое тестирование, контрольные работы.

Организация лекционных занятий

Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация практических занятий

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Следует организовывать практическое занятие так, чтобы студенты постоянно ощущали рост сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, были заняты напряженной творческой работой, поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Обучаемые должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий и плана занятий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

Управление группой должно обеспечивать: быстрый контакт со студентами, уверенное (но подтверждаемое высоким интеллектом и способностью ответить на любой вопрос) поведение в группе, разумное и справедливое взаимодействие со студентами.

Необходимо планировать и осуществлять на практических занятиях разбор жизненных ситуаций, базирующихся на узловых вопросах теоретического материала и непосредственно связанных с практическими задачами и изучаемой дисциплины и направления обучения студентов. Особое внимание необходимо обращать на ситуации, которые будут иметь в дальнейшем широкое использование (при выполнении контрольной работы, тестировании).

7.6 Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам рекомендуется:

- 1) перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
- 2) перед следующей лекцией просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По подготовке к практическим занятиям

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Студентам следует:

- проводить предварительную подготовку к практическому занятию, просматривая конспекты лекций, рекомендованную литературу, Интернет-ресурсы;
- приносить с собой рекомендованную преподавателем к конкретному занятию литературу;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- соотносить теоретический материал с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- доводить каждое задание до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
- в случае затруднений обращаться к преподавателю;
- в ходе устного опроса не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

По организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к оформлению письменных работ и др.).

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного подготовки к каждому занятию.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов по дисциплине

Тема 1. Вводный раздел. Что есть философия.

Литература: О-1, Д-2, Д-3.

Вопросы для самопроверки:

1. Проблема «мир-человек» как центральная проблема философии, особенности ее постановки и решения в различных философских системах.
2. Что является объектом и предметом философии?
3. Какие функции выполняет философия в современном обществе?
4. Каковы основные философские подходы к проблеме познаваемости мира: гностицизм и агностицизм?
5. Философские позиции материализма, объективного и субъективного идеализма, дуализма.

Задания для самостоятельной работы:

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.
- 3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 1.

Тема 2. История философии

Литература: О-1, Д-2, Д-2, Д-3.

Вопросы для самопроверки:

1. В чем состоит особенность проблемы бытия, субстанции, человека в философии Древнего Востока (Конфуций, Лао-Цзы, Будда)?
2. В чем состоит специфика древнегреческой философии? Что такое космоцентризм?
3. В чем суть варибельности решения проблемы единого и много в «философских школах Древней Греции»?
4. В чем состоит противоречивость взаимодействия христианской религии и философии в Европе? Отражение христианских принципов творения, откровения, искупления в разделах философии.
5. Какие черты имел антропоцентризм в эпоху Возрождения? С чем связана и в чем заключалась ломка средневековых устоев в мировоззрении?
6. Какие новые научные методы познания были разработаны в философии Нового времени?
7. Общая характеристика школ и направлений постклассической философии. В чем сущность иррационализма и рационализма?
8. Различные философские направления XX века: экзистенциализм, марксизм, технократизм, психоанализ и др.

Задания для самостоятельной работы:

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.
- 3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 2.

Тема 3. Философия бытия

Литература: О-1, Д-1, Д-2, Д-3, Д-4, Д-5.

Вопросы для самопроверки:

1. Каковы истоки и смысл онтологической проблематики? Как ставится проблема бытия в истории философии?
2. Какие формы бытия выделяют в философском знании? В чем состоит различие характеристик бытия в материалистической и идеалистической традициях?
3. Философское учение о субстанции. Понятие материи. Каковы представления современной науки о строении материи?
4. Каковы атрибуты материи и в чем их специфика?
5. Отражение как свойство материи.
6. Природа как предмет философского осмысления и объект научного анализа. Каковы основные ступени развития природы?

Задания для самостоятельной работы:

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.
- 3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 3.

Тема 4. Социальная философия. Структура общества

Литература: О-1, Д-1, Д-2, Д-3, Д-4, Д-5.

Вопросы для самопроверки:

1. Общество как субъект и объект познания.
2. Общество как саморазвивающаяся система: устойчивое и изменчивое в жизни общества.
3. Общественное сознание и духовная жизнь общества.
4. Социально-философские представления о гражданском обществе в истории философии.
5. Человек в системе социальных связей.

Задания для самостоятельной работы:

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.
- 3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 4.

Тема 5. Общество и история

Литература: О-1, Д-1, Д-2, Д-3, Д-4, Д-5.

Вопросы для самопроверки:

1. Каковы движущие силы исторического процесса?
2. В чем сущность формационной концепции общественного развития? Каковы ее современные варианты?
3. Каковы модификации цивилизационной концепции общественного развития в условиях глобализации?
4. В чем суть исторического прогресса и в чем состоят его особенности? Каково соотношение эволюционного и революционного в развитии общества?
5. Каково место человека в историческом процессе? Раскройте сущность понятий: личность, социальные группы, народные массы; свобода и необходимость.
6. Насилие и ненасилие в истории и в современном мире.

Задания для самостоятельной работы:

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.
- 3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 5.

Тема 6. Философия человека

Литература: О-1, Д-1, Д-2, Д-3, Д-4, Д-5.

Вопросы для самопроверки:

1. В чем сущность антропосоциогенеза? Какие теории возникновения человека рассматривают в философском знании?
2. В чем особенность реализации личности как субъект и объект общественной жизни?
3. Какие существуют формы социальных и межэтнических взаимодействий? Каковы способы их гармонизации?
4. Назовите этические, эстетические и религиозные ценности и их роль в человеческой жизни.
5. Каковы представления о совершенном человеке в различных культурах?

Задания для самостоятельной работы:

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.
- 3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 6.

Тема 7. Философия познания

Литература: О-1, Д-1, Д-2, Д-3, Д-4, Д-5.

Вопросы для самопроверки:

1. Какие точки зрения на природу сознания существуют в философии?
2. В чем состоит особенность процесса познания в материалистической и идеалистической традициях?
3. Может ли нерациональное перейти в рациональное? Как это возможно?
4. Каково место и роль творчества в познавательной деятельности?
5. Что такое истина и какие формы истины существуют? Что является критериями истины?

Задания для самостоятельной работы:

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.
- 3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 7.

Тема 8. Научное познание

Литература: О-1, Д-1, Д-2, Д-3, Д-4, Д-5.

Вопросы для самопроверки:

1. Какие критерии научности выделяют?
2. Что входит в структуру научного познания?
3. Какие методы и формы научного познания существуют?
4. Каково соотношение научного и вненаучного знания сегодня?
5. Кто сформулировал понятие "парадигма"? Что оно означает? На чем основана современная научная парадигма?

Задания для самостоятельной работы:

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.
- 3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 8.

Тема 9. Глобальные проблемы человечества и развитие науки

Литература: О-1, Д-1, Д-2, Д-3, Д-4, Д-5.

Вопросы для самопроверки:

1. Что такое научные революции и их роль в становлении научного знания?
2. Какие возможные сценарии будущего человека и человечества рассматривает современное философское знание?
3. Каковы социально-гуманитарные последствия перехода общества к информационной цивилизации?
4. Что такое глобальные проблемы человечества? Каково их содержание и пути решения?
5. Возможно ли взаимодействие естественных, гуманитарных и технических наук в решении глобальных проблем человечества?

Задания для самостоятельной работы:

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.
- 3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 9.

7.7 Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность

О-1. 1. Философия: учебник для бакалавров / Б. И. Липский, Б. В. Марков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2013. - 508 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. 1. Философия XX века: основные идейные искания [Текст] : учеб.-метод. пособ. для студ. всех спец. и направлений обуч. в вузе / сост. Э. А. Бирюкова, К. В. Кочетова, Н. В. Ситкевич. - Новомосковск, 2012. - 113 с.	Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=178 , (дата обращения: 05.06.2017)	Да
Д-2. 2. Философия: поиск истины в ходе познания природных феноменов: учеб.-метод. пособ. для бакалавров всех напр. обуч. / сост. Э. А. Бирюкова, Э. Е. Гордова, Ю. В. Гордов. - Новомосковск, 2014. - 97 с.	Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=178 , (дата обращения: 05.06.2017)	Да
Д-3. 3. «Актуальный курс философских знаний». Учебно-методическое пособие для бакалавров заочного отделения всех направлений и профилей обучения в вузе / ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева» Новомосковский институт (филиал); Сост.: Бирюкова Э.А., Ситкевич Н.В., Новомосковск, 2016. – 68 с.	Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=178 , (дата обращения: 05.06.2017)	Да
Д-4. 4. Философские проблемы человека, науки и техники [Текст] : учеб.- метод. пособ. Ч.1 / сост. Э. А. Бирюкова, Н. В. Ситкевич. - Новомосковск : [б. и.], 2016. - 97 с.	Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=178 , (дата обращения: 05.06.2017)	Да
Д-5. 5. Философские проблемы человека, науки и техники [Текст] : учеб.-метод. пособ. для магистров и бакалавров всех форм обуч. в вузе. Ч. 2 / сост. Э. А. Бирюкова, Н. В. Ситкевич. - Новомосковск : [б. и.], 2017. - 69 с.	Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=178 , (дата обращения: 05.06.2017)	Да

8.2 Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1 Философская и историческая электронная библиотека - <http://www.philosophylib1.narod.ru/> (дата обращения 02.09.2017).

2 Античная библиотека <http://www.philosophy.ru/library/library.html> (дата обращения 05.06.2017).

3 Единое окно доступа к образовательным ресурсам: бесплатная электронная библиотека. Режим доступа: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 05.06.2017).

4 5 Учебный курс «Философия» / Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=178> (дата обращения 05.06.2017).

5 КиберЛенинка <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения 05.06.2017).

6 Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html> (дата обращения 05.06.2017).

7 Кафедра «История, философия и культурология» / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/faculties/economics/ifik.html> (дата обращения 05.06.2017).

8 Научная электронная библиотека eLIBRARY. Режим доступа: <https://elibrary.ru/copyright.asp> (дата обращения 05.06.2017).

9 Электронная библиотека - Философия и атеизм <http://www.books.atheism.ru/> (дата обращения 05.06.2017).

10 Античная библиотека <http://www.philosophy.ru/library/library.html> (дата обращения 02.09.2017).

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория	Учебная мебель, меловая доска	приспособлено*
Аудитория для практических занятий	Учебная мебель, меловая доска	приспособлено*
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся	Учебная мебель, меловая доска	приспособлено*
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, меловая доска	приспособлено*
Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 350 а)	Учебная мебель. Компьютеры в сборке (10 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle. Принтер. Многофункциональное устройство (принтер, сканер, копир).	приспособлено*

* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle.

Проектор, экран.

Программное обеспечение

1 Операционная система MS Windows XP и MS Windows 7.

Лицензия: [TheNovomoskovskuniversity \(thebranch\) - EMDEPT - DreamSparkPremiumhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214

2 Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

3 Текстовый редактор LibreOffice Writer. Распространяется под лицензией LGPLv3.

4 Редактор презентаций LibreOffice Impress. Распространяется под лицензией LGPLv3.

5 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)

6 AdobeAcrobatReader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение AcrobatReader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные издания по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Философия»

1 Общая трудоемкость (з.е./ час): 4 / 144. Контактная работа 16,3 час., из них: лекционные 8, практические занятия 8. Самостоятельная работа студента 119 час. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Философия» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 3 семестре, на 2 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции полученные студентами в ходе освоения следующих дисциплин: «История», «Культурология».

Дисциплина является основой для последующих дисциплин: «Правоведение»

3 Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области философского понимания сущностных характеристик, мировоззренческих идеологических аспектов современных социальных процессов.

Задачи преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний о формах мировоззрения, которые человек использует для адаптации к жизненным ситуациям;
- приобретение знаний о философии как теоретическом, системном интеллектуальном мировоззренческом подходе;
- формирование и развитие умений самостоятельного мышления в процессе становления личности, укрепления нравственного строя индивида посредством изучения философских систем и его влияние на гуманизацию человеческих отношений;
- приобретение и формирование навыков использования положения перспективных философских парадигм, нацеливающих людей на решение сложных жизненных проблем в третьем тысячелетии.

4 Содержание дисциплины

Тема 1. Вводный раздел. Что есть философия.

Предмет философии и функции философии. Место и роль философии в культуре. Картина мира, формируемая философией. Становление философии. Античная философия.

Тема 2. История философии

Структура философского знания. Учение о бытии. Концепции бытия. Монистические и плюралистические концепции бытия. Самоорганизация бытия. Системность бытия, понятия материального и идеального. Движение, пространство, время. Диалектика бытия, движение и развитие. Диалектика. Детерминизм и индетерминизм, динамические и статистические закономерности. Научные, философские и религиозные картины мира.

Тема 3. Философия бытия

Структура философского знания. Учение о бытии. Концепции бытия. Монистические и плюралистические концепции бытия. Самоорганизация бытия. Системность бытия, понятия материального и идеального. Движение, пространство, время. Диалектика бытия, движение и развитие. Диалектика. Детерминизм и индетерминизм, динамические и статистические закономерности. Научные, философские и религиозные картины мира.

Тема 4. Социальная философия. Структура общества

Человек, общество, культура. Человек и природа. Общество и его структура. Гражданское общество и государство. Человек в системе социальных связей.

Тема 5. Общество и история

Человек и исторический процесс. Личность и массы, свобода и необходимость. Формационная и цивилизационная концепции общественного развития. Культура, цивилизации, формации. Общество и личностные качества человека, человеческая личность и общественный долг. Социальные и межэтнические отношения и способы их гармонизации.

Тема 6. Философия человека

Смысл человеческого бытия. Происхождение и сущность человека. Человек, индивид, личность. Человек и культура. Насилие и ненасилие, свобода и ответственность, мораль, справедливость, право. Нравственные ценности. Представления о совершенном человеке в различных культурах. Эстетические ценности и их роль в человеческой жизни. Религиозные ценности и свобода слова.

Тема. Философия познания

Сознание и познание. Сознание, самосознание и личность. Познавательные способности человека. Познание, творчество, практика. Вера и знание. Понимание и объяснение. Рациональное и иррациональное в познавательной деятельности. Проблема истины.

Тема 8. Научное познание

Действительность, мышление. Логика и язык. Искусство спора. Основы логики. Научное и вненаучное знание. Критерии научности. Структура научного познания, его методы и формы.

Тема 9. Глобальные проблемы человечества и развитие науки

Рост научного знания. Научные революции и смены типов рациональности. Наука и техника. Будущее человечества. Глобальные проблемы современности. Взаимодействие цивилизаций и сценарии будущего.

5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-1	способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	знать: - основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития. уметь: - формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии; использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений. владеть: - навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.

Перечень заданий по внеаудиторной СРС

Перечень тем домашних заданий (вопросы для дискуссии, обсуждения)

1. Проблема «мир-человек» как центральная проблема философии, особенности ее постановки и решения в различных философских системах.
2. Что является объектом и предметом философии?
3. Какие функции выполняет философия в современном обществе?
4. Философские подходы к проблеме познаваемости мира: гностицизм и агностицизм.
5. Философские позиции материализма, объективного и субъективного идеализма, дуализма.
6. Античная философия – интеллектуальная революция во взглядах на мироустройство, особенности античной философии.
7. Античный атомизм: Левкипп, Демокрит, Эпикур.
8. В чем состоял этический рационализм Сократа?
9. Философия Платона, его учение об идеях.
10. Философия Аристотеля, его вклад в развитие науки.
11. Концепция «идеального» государства у Платона и Аристотеля.
12. Религиозная концепция мира и человека в средневековой философии.
13. Основные черты и идеи схоластики и патристики.
14. Проблема «универсалий» как центральная тема средневековой философии.
15. Перечислите основные направления и укажите характерные черты философии эпохи Возрождения.
16. Философские воззрения естествоиспытателей эпохи Возрождения (Н. Коперник, И. Кеплер, Г. Галилей).
17. Научная революция XVII века: формирование материалистически-механистической картины мира (И. Ньютон).
18. Рационализм и эмпиризм как эффективные методы научного познания.
19. Наука, прогресс, цивилизация в философии эпохи Просвещения.
20. Укажите основные проблемы немецкой классической философии.
21. И. Кант, его натурфилософия и учение о познании.
22. Проанализируйте учение И. Канта об априорных формах чувственности, рассудка и разума (по работе «Критика чистого разума»).
23. Учение И. Канта о морали, его «нравственный категорический императив».
24. Г. Гегель, его философская концепция.
25. Тожество мышления и бытия как исходный пункт философской системы Г. Гегеля.
26. Разработка диалектики. Противоречие между системой и методом у Гегеля.
27. Критический пересмотр принципов и традиций классической философии в работах философов XX века.
28. Отношение к разуму и науке в философии XX века.
29. Охарактеризуйте основные направления русской философской мысли в XVIII-XIX веках.
30. Глобальные проблемы техники, этики и смысла жизни в русском космизме.
31. Философское понимание бытия. Основные формы бытия.
32. Материалистическая концепция бытия: материя, пространство, время, движение.
33. Диалектика бытия.
34. Дайте характеристику научной, философской и религиозной картине мира.
35. Человек как предмет философского анализа.
36. Взаимосвязь человека и природы.
37. Интересы и ценности человека. Смысл жизни.
38. Культура и ее роль в развитии человечества.
39. Общество как субъект и объект познания.
40. Общество как саморазвивающаяся система: устойчивое и изменчивое в жизни общества.
41. Общественное сознание и духовная жизнь общества.
42. Социально-философские представления о гражданском обществе в истории философии.
43. Человек в системе социальных связей.
44. Движущие силы исторического процесса.
45. Сущность антропосоциогенеза.
46. Личность как субъект и объект общественной жизни.
47. Социальные и межэтнические отношения и способы их гармонизации.
48. Назовите этические, эстетические и религиозные ценности и их роль в человеческой жизни.
49. Проблема сознания в философии и науке.
50. Научное и философское познание мира и закономерностей его развития.
51. Основные формы научного познания, соотношение теории и метода.
52. Логика и язык.
53. Рост научного знания.

54. Научные революции и смена типов научной рациональности.
55. Философские вопросы техники.
56. Наука как социальное явление. Критерии научности.
57. Будущее человека и человечества. Возможные сценарии.
58. Социально-гуманитарные последствия перехода общества к информационной цивилизации.
59. Понятие, содержание и пути решения глобальных проблем человечества.
60. Взаимодействие естественных, гуманитарных и технических наук в решении глобальных проблем человечества.

Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

А). Вопросы и задания к контрольной работе:

II. Тематика контрольной работы по дисциплине «Философии»

I раздел: Для студентов, шифр которых заканчивается 1 (любую из десяти тем)

1. Понятие и сущность мировоззрения, его характерные особенности.
2. Философия как форма мировоззрения.
3. Философские взгляды Демокрита.
4. Теория бытия И. Канта.
5. Религиозно-философские взгляды Достоевского.
6. Философская категория «Бытие» и ее специфика.
7. Пространство и время - форма бытия материального мира.
8. Диалектическое взаимодействие категорий, выражающих структурные связи бытия: единичное - общее; часть - целое; элемент - система; форма - содержание.
9. Закон отрицания отрицания. Триада Гегеля, выражающая суть развития всего существующего.
10. Единство биологического и социального в человеке.

II раздел: Для студентов, шифр которых заканчивается 2 (любую из десяти тем)

11. Исторический характер мировоззрения. Мировоззрение как картина мира.
12. Особенности философии древнего Китая на примере анализа идей Конфуция.
13. Философские взгляды французского просветителя Вольтера.
14. Философский материализм Фейербаха, немецкого мыслителя XIX века.
15. Просветительские идеи Радищева.
16. Особенности и виды информационного отражения.
17. Структура знания: характеристика рационального и чувственного познания.
18. Многозначность человеческой сущности в философских категориях: индивид - индивидуальность - личность.
19. Роль науки в современном обществе.
20. Концепции устойчивого развития общества.

III раздел: Для студентов, шифр которых заканчивается 3
(любую из десяти тем)

1. Теоретическое и повседневное мировоззрение: общие черты и различие.
2. Религия как форма мировоззрения.
3. Предмет, метод и основные вопросы философии.
4. Космоцентризм в древней философии: понятие и сущность
5. «Категорический императив» в системе И. Канта.
6. Основные формы бытия, их характеристика.
7. Сущность и смысл диалектики.
8. Диалектическое взаимодействие категорий, выражающих связи детерминации: явление - сущность; причина следствие; необходимость- случайность; возможность - действительность.
9. Развитие - прогресс - регресс.
10. Проблема жизни и смерти в духовном опыте человека.

IV раздел: Для студентов, шифр которых заканчивается 4
(любую из десяти тем)

1. Общее и особенное в философии и религии как формах мировоззрения.
2. Первые древнегреческие натурфилософы - сущность их идей (Фалес, Гераклит, Зенон, Пифагор и другие).
3. Пантеизм в философии эпохи Возрождения.
4. Философская система Гегеля.
5. Механистический материализм у французских просветителей (Дидро, Ламетри, Руссо и другие).
6. Роль психики в жизни человека.
7. Дополнительные элементы познания, творчество и интуиция; объяснение и понимание.
8. Культура и цивилизация.
9. Научно-технический прогресс и его интерпретации: технократизм и технофобии.
10. Политика и экономика, диалектика взаимодействия.

V раздел: Для студентов, шифр которых заканчивается 5
(любую из десяти тем)

1. Генезис философии: характеристика этапов развития.
2. Истоки происхождения и характерные черты философии древней Индии.
3. Противоречивое взаимодействие философии и религии в эпоху средневековья.
4. Идеи просвещения в России: Екатерина II, Ломоносов, Новиков, Радищев.
5. Явление и «Вещь в себе» в философии И. Канта.
6. Понятие «Материя».
7. Этапы развития понятия «диалектика».
8. Понятие закона. Сущность диалектических закономерностей.
9. Природа как объект философского осмысления. Понятие природы в широком и узком смысле
10. Проблема гуманистической меры прогресса человечества.

VI раздел: Для студентов, шифр которых заканчивается 6
(любую из десяти тем)

1. Исторические, социальные и политико-экономические предпосылки возникновения философии. Первые философы и их идеи.
2. Антропоцентризм в философии эпохи Возрождения, черты его проявления.
3. Роль христианства в развитии философии в эпоху Средневековья.
4. Теория познания Рене Декарта.
5. Философские идеи Бердяева.
6. Идея развития в философии Гегеля.
7. Сознание и самосознание, их структура и формы.
8. Теория истины в познавательном процессе.
9. Главные различия в категориях индивидуальность и личность.
10. Система человек - машина: идеи технотоники.

VII раздел: Для студентов, шифр которых заканчивается 7 (любую из десяти тем)

1. Основные философские направления, их сущность и содержание.
2. Философские взгляды Аристотеля.
3. Борьба номинализма и реализма в эпоху средневековья.
4. Судьба и взгляды Джордано Бруно.
5. Монадология Лейбница
6. Философия славянофильства в России.
7. Структурность как основное свойство материи.
8. Диалектика и метафизика.
9. Закон перехода количественных изменений в качественные. Понятие «количество», «качество», «мера», «скачок», их разновидности и сущность взаимодействия.
10. Происхождение человеческого сознания. Отражение как генетическая предпосылка сознания.

VIII раздел: Для студентов, шифр которых заканчивается 8 (любую из десяти тем)

1. Специфика философской мудрости.
2. Философские взгляды Платона.
3. Философия русских западников.
4. Система философских - взглядов Спинозы.
5. Теория «идолов» Френсиса Бэкона.
6. Философская концепция Гоббса.
7. Роль практики во взаимодействии человека с окружающим миром. Различные точки зрения философов на сущность практики.
8. Философское понимание культуры. Традиция и новаторство в культуре.
9. Исторические типы взаимодействия личности и общества.
10. Глобальные проблемы современности.

IX раздел: Для студентов, шифр которых заканчивается 9 (любую из десяти тем)

1. Роль и значение мировоззрения в жизни человека.
2. Философские взгляды школы стоиков в древней Греции.
3. Проблема души и тела, греха и его искупления в философии средневековых мыслителей: Оригена, Августина Блаженного и других.
4. Идеи построения справедливого общества в философских системах Платона и Аристотеля.
5. Фатализм в философских взглядах французских материалистов-просветителей.
6. Философские взгляды Н.Г. Чернышевского.
7. Движение как форма существования материи.
8. Закон единства и борьбы противоположностей. Понятие диалектических противоположностей, выведенных Гегелем, механизм их взаимодействия. Роль противоречий.
9. Человек в философском анализе. Сущность и факторы антропосоциогенеза.
10. Сущность отражения как эффекта взаимодействия объектов природы. Ступени развития отражения.

X раздел: Для студентов, шифр которых заканчивается 10
(любую из десяти тем)

1. Предназначение и роль философии в жизни человека и общества.
2. Учение о душе в философии Платона.
3. Философские идеи Эпикура и его древнегреческой школы.
4. Учение о форме у Аристотеля.
5. Возвышение значимости человеческой личности в мировоззренческой системе Возрождения.
6. Развитие политических взглядов в философской системе Локка.
7. Различия способов взаимодействия с миром у животных и человека. Практика как преобразующая деятельность.
8. Человек как субъект культуры.
9. Природа и общество: экологические проблемы.
10. Ноосфера и духовный мир человечества.

Б) Тестирование

ВАРИАНТ 1

№1. В чём состоит суть мировоззрения:

- а) способ получения знаний
- б) взгляд на мир, место человека в нем и его жизнь в целом
- в) система поведенческих установок
- г) все ответы верны;
- д) правильного ответа нет.

№2. Что составляет внутренний стержень мировоззрения:

- а) бессознательные инстинкты
- б) воля
- в) нравственность
- г) эмоции
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№3. Что относится к формам мировоззрения:

- а) философия
- б) религия
- в) мифология
- г) все ответы верны;
- д) правильного ответа нет.

№4. На чём базируется философия:

- а) на эмоциях
- б) на конкретных научных фактах
- в) на интуиции
- г) на рациональности
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№5. Какое направление относится к философии Древнего Востока:

- а) пифагореизм
- б) стоицизм
- в) даосизм
- г) эпикуреизм
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№6. Что означает понятие «Дао» в философии Древнего Китая:

- а) метод
- б) путь
- в) судьбу
- г) общественный статус
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№7. Какое главное понятие было в философии Эпикура:

- а) добро
- б) разумность
- в) стойкость
- г) безразличие
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№8. Какая религия господствовала в умах людей в эпоху средневековья:

- а) ислам
- б) буддизм
- в) христианство
- г) иудаизм
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№9. Какое главное понятие в средневековой философии:

- а) добро
- б) природа
- в) человек
- г) Бог
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№10. Какое качество в человеке выше всего ценилось философами средневековья:

- а) физическая развитость
- б) трудолюбие
- в) нравственная чистота
- г) внешняя привлекательность
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№11. Что составляет мировоззренческую базу философии Возрождения:

- а) нормативизм
- б) пантеизм
- в) креационизм
- г) синкретизм
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№12. В чём состоял гуманизм философии Возрождения:

- а) в повороте к человеческим потребностям
- б) в возвышении значимости личности
- в) в уважении к творчеству человека

- г) все ответы верны;
- д) правильного ответа нет.

№13. Какая страна является родиной философии Возрождения:

- а) Испания
- б) Англия
- в) Голландия
- г) Россия
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№14. В какой из разделов философии перемещается главная проблематика в Новое время:

- а) в гносеологию
- б) в антропологию
- в) в онтологию
- г) в герменевтику
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№15. Кто из философов Нового времени возглавляет идейную борьбу эмпиризма и рационализма:

- а) Дж. Локк и Н. Коперник
- б) Ламетри и Спиноза
- в) Ф. Бэкон и Р. Декарт
- г) Лейбниц и И. Кант
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№16. В системе какого философа главными понятиями являются «вещь в себе», «категорический императив»:

- а) Вл. Соловьёва
- б) И. Канта
- в) Б. Спинозы
- г) Л. Фейербаха
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№17. Какие философские направления XX-XXI веков разрабатывают тему научно-технического прогресса и производительных сил:

- а) техницизм
- б) марксизм
- в) позитивизм
- г) все ответы верны;
- д) правильного ответа нет.

№18. Кто из философов исследовал человеческую психику, используя понятия «я» и «оно»:

- а) Ницше
- б) Гуссерль
- в) Фрейд
- г) все ответы верны;
- д) правильного ответа нет.

№19. Какая приставка используется для характеристики будущего состояния общества более часто в философии XX-XXI веков:

- а) нео
- б) супер
- в) пост
- г) экстра
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№20. Понятие «Субстанция» в философской онтологии означает:

- а) макросистему

- б) миропроцессы
- в) первооснову всего
- г) внутреннюю суть вещей
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№21. Как называется в философии направление, обосновывающее существование двух субстанций:

- а) монизм
- б) дуализм
- в) плюрализм
- г) все ответы верны;
- д) правильного ответа нет.

№22. Какие законы относятся к диалектическим:

- а) переход количественных изменений в качественные
- б) единства и борьбы противоположностей
- в) отрицание отрицания
- г) все ответы верны;
- д) правильного ответа нет.

№23. Какая материальная телесная структура коррелирует с человеческим мышлением:

- а) система пищеварения
- б) нейрофизиология
- в) мозг
- г) опорно-двигательный аппарат
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№24. Какая теория берётся современной философией за основу при обосновании сущности сознания:

- а) регулирования
- б) отражения
- в) конденсирования
- г) все ответы верны;
- д) правильного ответа нет.

№25. Кто из российских учёных на животных исследовал усложнение психической деятельности с использованием понятия «первая и вторая сигнальные системы»:

- а) Нестеров
- б) Вавилов
- в) Павлов
- г) Бехтерев
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№26. Какие компоненты относятся к философскому современному понятию «Культура»:

- а) возделывание почвы
- б) мера человеческого в человеке
- в) трансформация мира
- г) нормы и ценности человеческой жизни
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№27. Сочетание каких философских связей выражают взаимодействие культурного прошлого и будущего:

- а) традиции и новаторство
- б) ушедшее и появляющееся
- в) разрушающееся и создающееся
- г) конструкция и реконструкция
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№28. Как называется философская наука, изучающая культура будущего:

- а) экология
- б) нейролингвистика
- в) футурология
- г) социобиология
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№29. Какие два вида культурных ценностей выделяются философией:

- а) нормативные и регулятивные
- б) экономические и политические
- в) материальные и духовные
- г) творческие и стандартные
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№30. Против какой новой глобальной угрозы объединяют силы развитые государства:

- а) терроризма
- б) аморализма
- в) нацизма
- г) наркомании
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

ВАРИАНТ 2

№1. Что составляют чувства в структуру мировоззрения:

- а) миропонимание
- б) методы общения
- в) мироощущение
- г) анализ социальных проблем
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№2. Философия может быть определена как:

- а) система самых общих теоретических воззрений на мир, место человека в нем
- б) мудрость вообще
- в) совокупность нравственных учений и норм
- г) система религиозных учений о мире и человеке
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№3. Укажите понятие, которое можно отнести к философской категории:

- а) элементарная частица
- б) информация
- в) система
- г) слово
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№4. Чем отличается философия от мифологии и религии:

- а) учением об авторитетах
- б) рационально-теоретическим представлением о мире
- в) образностью представлений
- г) учением о сверхъестественном
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№5. Кого из философов Древнего Востока называли «Просветлённым»:

- а) Лао
- б) Будду
- в) Конфуция
- г) все ответы верны;

д) правильного ответа нет.

№6. Древние греки считали, что философия – это:

- а) наука
- б) культура
- в) идеология
- г) мудрость
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№7. Почему средневековую философию называют схоластикой:

- а) из-за её научности
- б) из-за её общественной значимости
- в) из-за её оторванности от конкретного
- г) из-за её интереса к природе
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№8. Какой новый взгляд на вселенную утверждается в философии Возрождения:

- а) гелиоцентризм
- б) идеализм
- в) геоцентризм
- г) атомизм
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№9. Принципы философии какого общества возрождались в эпоху Ренессанса:

- а) Древнего Рима
- б) Древнего Египта
- в) Древней Греции
- г) Древнего Востока
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№10. Какая сфера человеческой жизни оказала самое большое влияние на философию Нового времени:

- а) искусство
- б) сельское хозяйство
- в) быт и семья
- г) церковь и культ
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№11. Какой метод познания разработал Гегель:

- а) идеалистический
- б) синергетический
- в) диалектический
- г) все ответы верны;
- д) правильного ответа нет.

№12. Какой главный принцип характеризует философию Нового времени:

- а) детерминизм
- б) механицизм
- в) субъективизм
- г) дуализм
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№13. Кто из философов XX века развивал идеи классовой борьбы и революционной общественной ломки:

- а) Маркс
- б) Фейербах
- в) Сартр

- г) все ответы верны;
- д) правильного ответа нет.

№14. Какая новая философская школа XX века ставит во главу угла стремление человека утвердить свой выбор:

- а) неокантианство
- б) большевизм
- в) волюнтаризм
- г) все ответы верны;
- д) правильного ответа нет.

№15. Основатель позитивизма – это...

- а) Юнг
- б) Шопенгауэр
- в) Поппер
- г) все ответы верны;
- д) правильного ответа нет.

№16. Кто относится к представителям такого философского направления XX века как русский космизм:

- а) Соловьёв
- б) Бердяев
- в) Циолковский
- г) Флоренский
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№17. Какая характеристика наиболее адекватно соответствует философской категории «Бытие»:

- а) функциональность
- б) измерение
- в) реальность
- г) все ответы верны;
- д) правильного ответа нет.

№18. Борьба, каких двух онтологических школ продолжается в современной философии:

- а) механицизма и индетерминизма
- б) идеализм и материализма
- в) авангардизма и постмодернизма
- г) все ответы верны;
- д) правильного ответа нет.

№19. В каком смысле употребляется в современной онтологии слово «синергетика»? Как...

- а) сопряжённость
- б) сознергетичность
- в) равномерность
- г) стабильность
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№20. Что относится к элементам чувственного познания:

- а) восприятие
- б) эмоции
- в) ощущение
- г) все ответы верны;
- д) правильного ответа нет.

№21. С помощью какого метода формируются понятия:

- а) моделирования
- б) абстрагирования
- в) проецирования
- г) редуцирования
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№22. Определите диалектические категории, выражающие структурные связи мира:

- а) единичное - общее
- б) простое - сложное
- в) часть - целое
- г) элемент - система
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№23. Что такое диалектика:

- а) искусство ведения спора
- б) представление о вечном становлении мира
- в) универсальная теория и метод познания мира
- г) учение о противоречиях
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№24. Что такое метафизика:

- а) другое название философии
- б) отрицание развития
- в) признание развития за счет внешнего толчка
- г) теоретическая физика
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№25. Какой, по вашему мнению, ответ является правильным:

- а) противоречия - это противоречия в мышлении человека, т.е. логические противоречия
- б) противоречия свойственны как природе, обществу, так и нашему мышлению
- в) противоречие - это взаимодействие противоположных сторон предметов и явлений
- г) противоречие - это мистическое совмещение противоположностей, постигаемое только интуицией
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№26. Какая, по вашему мнению, трактовка закона является наиболее правильной:

- а) законы науки – утверждения, имеющие общезначимый смысл
- б) законы науки – выражение мирового разума, воплощенное в природе и обществе
- в) законы науки – следствие законов человеческого разума, организующих эмпирический материал
- г) законы науки – выражение общих и повторяющихся связей предметов и явлений
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№27. Какие гипотезы происхождения человека обсуждаются в современной философии:

- а) экономические
- б) религиозные
- в) научно-фантастические
- г) юридические
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№28. Что можно отнести к факторам антропосоциогенеза:

- а) труд
- б) табу
- в) речь
- г) все ответы верны;
- д) правильного ответа нет.

№29. Какие тенденции в развитии человечества способствуют глобализации жизни:

- а) центробежные
- б) обособительные
- в) сепаратистские
- г) все ответы верны;

д) правильного ответа нет.

№30. В чём проявляется техногенная сторона глобальных проблем:

- а) в загрязнении окружающей среды
- б) в политической нестабильности в мире
- в) в этнической разобщенности
- г) все ответы верны;
- д) правильного ответа нет.

ВАРИАНТ 3

№1. Как называется мировоззрение эпохи средневековья:

- а) космоцентризм
- б) механицизм
- в) пантеизм
- г) теоцентризм
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№2. Что означает понятие «Религиозный догмат»:

- а) церковная служба
- б) молитва
- в) священное писание
- г) аскеза
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№3. Рационально оформленная система взглядов человека на мир, на себя и на свое место в мире есть ...

- а) искусство
- б) религия
- в) мифология
- г) философия
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№4. К методологической функции философии относится функция ...

- а) гуманистическая
- б) практическая
- в) культурно-воспитательная
- г) эвристическая
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№5. В отличие от науки философия

- а) внутренне непротиворечива
- б) постигает мир в его универсальной целостности
- в) опирается на факты
- г) является систематизированным знанием
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№6. Философия появилась как критическое преодоление ...

- а) мифа
- б) анимизма
- в) обыденного сознания
- г) магии
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№7. Возникновение античной философии было связано с постановкой проблемы...

- а) Бога
- б) смысла жизни

- в) первоначала бытия
- г) софистики
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№8. Каким животным считали человека Платона и Аристотель:

- а) космическим
- б) эмоциональным
- в) образованным
- г) все ответы верны;
- д) правильного ответа нет.

№9. IX-XIV вв. средневековой европейской философии называются этапом ...

- а) схоластики
- б) патристики
- в) апологетики
- г) софистики
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№10. Какую роль в средневековье играла философия по сравнению с религией:

- а) соперницы
- б) наставницы
- в) советницы
- г) все ответы верны;
- д) правильного ответа нет.

№11. Кто из названных философов относится к выдающимся средневековым мыслителям:

- а) Марк Аврелий
- б) Фома Аквинский
- в) Платон Афинский
- г) Николай Кузанский
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№12. Идеиное течение, появившееся в эпоху Возрождения, называется ...

- а) утилитаризмом
- б) гуманизмом
- в) космизмом
- г) персонализмом
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№13. В чьей философской системе используется создание микроскопа:

- а) Гегеля
- б) Гоббса
- в) Лейбница
- г) Юма
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№14. Родоначальником эмпиризма как философского направления эпохи Нового времени явился ...

- а) Джон Локк
- б) Рене Декарт
- в) Томас Гоббс
- г) Френсис Бэкон
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№15. Автор книги «Иметь или быть» является ...

- а) Ф. Энгельс
- б) Э. Фромм

- в) Ф. Ницше
- г) З.Фрейд
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№16. Представителем антропологического материализма в русской философии является ...

- а) Н.Г. Чернышевский
- б) В.С. Соловьев
- в) П.А. Флоренский
- г) М.В. Ломоносов
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№17. Идейное течение, утверждавшее неизбежность развития России по пути западной цивилизации:

- а) либерализм
- б) западничество
- в) славянофильство
- г) народничество
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№18. Философское учение о бытии называется ...

- а) гносеологией
- б) логикой
- в) диалектикой
- г) онтологией
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№19. Системой принято называть:

- а) сумму отдельных частей
- б) целостность взаимосвязанных элементов
- в) единство противоположностей
- г) совокупность самостоятельных форм
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№20. С позиции диалектического материализма материя есть ...

- а) объективная реальность
- б) кирпичик мироздания
- в) физический мир, созданный нематериальной субстанцией
- г) внешняя проекция комплекса человеческих ощущений
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№21. Логико - гносеологическая модель диалектики была разработана ...

- а) философией Возрождения
- б) философией Просвещения
- в) немецкой классической философией
- г) аналитической философией
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№22. Категории каузальных связей диалектики:

- а) причина – следствие
- б) возможность – действительность
- в) случайность – необходимость
- г) все ответы верны;
- д) правильного ответа нет.

№23. Теория самоорганизации сложных систем называется ...

- а) диалектикой
- б) синергетикой
- в) аналитикой
- г) майевтикой
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№24. Вопрос о сущности сознания, его отношения к бытию традиционно именуют основным вопросом ...

- а) культуры
- б) этики
- в) мировоззрения
- г) философии
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№25. Совокупность критериев, применяемых к оценке научного знания, носит название ...

- а) парадигмы
- б) нормы
- в) идеала
- г) образца
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№26. Философское направление, рассматривающее личность как высшую ценность, называется ...

- а) персонализмом
- б) фрейдизмом
- в) неотомизмом
- г) марксизмом
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№27. Готовые, неподвластные времени, ответы на мировоззренческие вопросы специфичны для картины мира ...

- а) научной
- б) философской
- в) обыденной
- г) религиозной
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№28. Христианское понимание смысла жизни заключается в ...

- а) спасении
- б) материальном обогащении
- в) преобразовании мира
- г) накоплении знаний
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№29. Исследованием сферы прекрасного и искусства занимается такая философская дисциплина, как ...

- а) эстетика
- б) экономика
- в) этика
- г) эргономика
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№30. В экономической сфере процессы глобализации выражаются в ...

- а) взаимовыгодном экономическом сотрудничестве между государствами
- б) выходе экономики за национальные рамки
- в) формировании социально-ориентированной экономики
- г) росте экономической самостоятельности государств

- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

2. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины

БИЛЕТЫ ПО ФИЛОСОФИИ ПО ВСЕМ ПРОЙДЕННЫМ ТЕМАМ КУРСА

№1

1. Мироззрения: сущность и основные понятия.
2. Человечество перед лицом глобальных проблем. Природа возникновения, взаимосвязь, иерархия глобальных проблем.

№ 2

1. Основные формы мироззрения: мифология, религия, философия. Общая характеристика.
2. Роль политики и экономики в обществе.

№ 3

1. Место философии в общей системе научных знаний и ее взаимосвязь с другими науками.
2. Общественный прогресс и его критерии.

№ 3

1. Основной вопрос философии, варианты его интерпретации.
2. Роль научно- технического прогресса в жизни человека и общества.

№4

1. Предмет и функции философии.
2. Общество как предмет социальной философии.

№ 5

1. Философия Древнего Востока, проблемы бытия, субстанции, человека (Конфуций, Лао-Цзы, Будда)
2. Философия о смысле жизни, о смерти и бессмертии.

№ 6

1. Специфика древнегреческой философии. Сущность космоцентризма.
2. Человек как субъект культуры.

№ 7

1. Вариативность решения проблемы единого и много в «философских школах Древней Греции».
2. Ценности культуры. Иерархия ценностей. Типология культуры.

№ 8

1. Атомистический материализм Демокрита и идеализм Платона. Борьба двух направлений в философии.
2. Философские категории: Человек - Индивид - Индивидуальность - Личность. Их общая характеристика.

№9

1. Софисты как первые учителя мудрости. Протагор и Горгий - теория познания и учение о человеке.
2. Сущность и факторы антропосоциогенеза.

№ 10

1. Философские идеи и судьба Сократа. Этический рационализм. Познание добра и зла через диалоги и диалектику. Учение о смысле жизни человека.
2. Человек как предмет философии и науки. Проблема сущности человека.

№ 11

1. Учение Платона о бытии (мир идей и вещей) и познании, о человеке и обществе.
2. Сущность принципа детерминации. Понятие и виды причинно-следственных связей.

№ 12

1. Учение Аристотеля о бытии, душе и познании.
2. Понятие диалектического закона. Общая характеристика законов диалектики.

№ 13

1. Философские идеи стоиков и эпикурейцев.
2. Основные составляющие теории диалектики: диалектические связи и законы бытия – их общая характеристика. Специфика категорий диалектики.

№ 14

1. Противоречивое взаимодействие христианской религии и философии в Европе. Отражение христианских принципов творения, откровения, искупления в разделах философии. Бытие, познание, человек.
2. Сущность и смысл диалектики, альтернативы диалектики.

№ 15

1. Основные философские школы эпохи средневековья: идеи Фомы Аквинского, полемика номиналистов и реалистов.

2. Практика как философская категория. Специфика практики. Роль практики в становлении человечества и культуры.

№ 16

1. Антропоцентризм философии эпохи Возрождения. Ломка средневековых устоев в мировоззрении. Новый взгляд на природу, сущность идей пантеизма.

2. Структура знания. Чувственное и рациональное познание. Творчество и интуиция. Теория истины.

№ 17

1. Натурфилософия Николая Кузанского и Дж. Бруно.

2. Познание как предмет философского анализа. Субъект и объект познания.

№ 18

1. Разработка новых научных методов познания в философии Нового времени. Эмпиризм Ф. Бэкона, Гоббса.

2. Структура и элементы сознания. Самосознание.

№ 19

1. Философская система и научный метод Декарта, Спинозы.

2. Сознание как предмет философии и науки. Постановка проблемы сознания в истории философии.

№ 20

1. Монадология Лейбница.

2. Природа как предмет философского осмысления и объект научного анализа. Основные ступени развития природы.

№ 21

1. Идеи философов-просветителей (Вольтер, Дидро и др.) Метафизический материализм, механическая трактовка общества и человека.

2. Отражение как свойство материи.

№ 22

1. Теория познания и этическая теория И. Канта.

2. Атрибуты материи (движение, способность материи к самоорганизации, расположенность материи в пространстве и времени).

№ 23

1. Антропологический материализм Фейербаха.

2. Философское учение о субстанции. Понятие материи. Современная наука о строении материи.

№ 24

1. Диалектический метод Гегеля.

2. Основные формы бытия. Характеристика бытия в материалистической и идеалистической традициях.

№ 25

1. Общая характеристика школ и направлений постклассической философии. Иррационализм и рационализм.

2. Бытие как философская проблема. Истоки и смысл онтологической проблематики. Проблема бытия в истории философии.

№ 26

1. Различные философские направления XX века: экзистенциализм, марксизм, технократизм, психоанализ и др.

2. Философия науки и познания. Позитивизм и его исторические формы. Феноменология и герменевтика.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ
им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

09 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Безопасность жизнедеятельности

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная

(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск – 2019г.

Содержание

1. Общие положения
Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы
Область применения программы
2. Цель освоения учебной дисциплины
3. Место учебной дисциплины в структуре ООП
4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы
5. Структура и содержание дисциплины
 - 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы
 - 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции
 - 5.3. Содержание дисциплины
 - 5.4. Тематический план практических занятий
 - 5.5. Тематический план лабораторных работ
 - 5.6. Курсовые работы
 - 5.7. Внеаудиторная СРС
6. Оценочные материалы
Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины
Промежуточная аттестация обучающихся
 - 6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок
Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине
 - 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля
 - 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации
 - 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен)
 - 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля
7. Методические указания по освоению дисциплины
 - 7.1. Образовательные технологии
 - 7.2. Лекции
 - 7.3. Занятия семинарского типа
 - 7.4. Лабораторные работы
 - 7.5. Самостоятельная работа студента
 - 7.6. Методические рекомендации для преподавателей
 - 7.7. Методические указания для студентов
 - 7.8. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
 - 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины
 - 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины
 - Приложение 1.** Аннотация рабочей программы дисциплины
 - Приложение 2.** Перечень индивидуальных заданий
 - Приложение 3.** Задания к текущему контролю успеваемости
 - Приложение 4.** Вопросы к промежуточной аттестации

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02 "Технологические машины и оборудование", направленность (профиль) подготовки "Машины и аппараты химических производств", утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 11.08.2016 № 1005. (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 № 43476) (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 "Технологические машины и оборудование", направленность (профиль) подготовки "Машины и аппараты химических производств", утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 11.08.2016 № 1005. (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 № 43476).

2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является формирование у студентов осознания безопасности человека, как важнейшего фактора его успешной деятельности, а именно: готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета; дать студентам знания о безопасном поведении человека в чрезвычайных ситуациях, о государственной системе защиты населения от чрезвычайных ситуаций, о здоровом образе жизни.

Задачи дисциплины:

- дать знания студентам о чрезвычайных ситуациях природного, техногенного, экологического и социально-политического характера и правилах поведения человека в них;
- формировать у студентов риск-ориентированное мышление, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов жизнедеятельности человека;
- способствовать приобретению понимания проблем устойчивого развития и рисков, связанных с деятельностью человека, идентификации опасности и оценивания рисков в сфере своей профессиональной деятельности;
- формировать у студентов умения прогнозировать степень негативных воздействий и оценивать их последствия, а также вооружить способами защиты человека и среды обитания от негативных воздействий;
- развивать самостоятельность в принятии решений по защите населения от чрезвычайных ситуаций и принятии мер по ликвидации их последствий;
- формировать у студентов навыки оказания доврачебной помощи пострадавшим и использования средств индивидуальной и коллективной защиты;
- развивать черты личности, необходимые для безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях и предотвращения актов терроризма;
- способствовать формированию у студентов организаторских умений по составлению правильного режима труда и отдыха, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина Б1.Б.04 «Безопасность жизнедеятельности» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 8 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на общеобразовательных циклах естественнонаучных дисциплин: «Математика», «Физика», «Прикладная информатика».

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- **готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9).**

В результате сформированности компетенции студент должен:

Знать: негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду, основные методы организации безопасности жизнедеятельности людей, их защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

Уметь: оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий.

Владеть: основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, приемами и навыками оказания доврачебной помощи пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях.

- **умение проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПТД) (ПК-14).**

В результате сформированности компетенции студент должен:

Знать: виды и источники основных опасностей техносферы и её отдельных компонентов, вредные и опасные негативные факторы воздействия на человека, методы обнаружения и гигиеническое нормирование, порядок использования средств индивидуальной защиты.

Уметь: проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий.

Владеть: средствами индивидуальной защиты, основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий ЧС.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 час или 3 зачетных единиц (з.е.). 1 з.е. равна 36 академическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 29.09.2017 г.)

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестры ак.час
		8
Контактная работа аудиторная	8	8
В том числе:		
Лекции	2	2
Лабораторные занятия (ЛР)	6	6
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Самостоятельная работа (всего)	96	96
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	4	4
В том числе СР		
Проработка лекционного материала	26	26
Подготовка к практическим занятиям	-	-
Подготовка к лабораторным занятиям	20	20
Подготовка к контрольным пунктам	-	-
Индивидуальная работа	42	42
Подготовка к диф. зачету	4	4
Общая трудоемкость час.	108	108
з.е.	3	3

5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

№	Наименование темы (раздела)	Лекции	Занятия семинар-	СРС	Всего	Формы	Код форми-

разде- ла/те- мы	дисциплины	час.	ского типа		* час.	час.	текущего контро- ля**	руемой ком- петенции
			Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.				
1	Тема 1. Введение в безопас- ность. Основные понятия и определения.	0,25	-	-	2	2,25	ТЗ	ОК-9, ПК-14
2	Тема 2. Человек и техносфера.	0,25	-	-	2	2,25	ТЗ	ОК-9, ПК-14
3	Тема 3. Идентификация и воз- действие на человека вредных и опасных факторов среды обитания.	0,25	-	0,33	10	10,58	Т1, Т2, ТЗ, КЗ	ОК-9, ПК-14
4	Тема 4. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенно- го происхождения.	0,25	-	5	56	61,25	Т1, Т2, ТЗ, КЗ	ОК-9, ПК-14
5	Тема 5. Обеспечение comfort- ных условий для жизни и дея- тельности человека.	0,25	-	0,33	10	10,58	ТЗ, КЗ	ОК-9, ПК-14
6	Тема 6. Психофизиологиче- ские и эргономические основы безопасности.	0,25	-	0,34	4	4,59	ТЗ, КЗ	ОК-9, ПК-14
7	Тема 7. Чрезвычайные ситуа- ции и методы защиты в усло- виях их реализации.	0,25	-	3	10	13,25	Т1, Т2, ТЗ, КЗ	ОК-9, ПК-14
8	Тема 8. Управление безопас- ностью жизнедеятельности.	0,25	-	-	2	2,25	ТЗ	ОК-9, ПК-14
	Вид аттестации (диф. зачет)					4		ОК-9, ПК-14
	Всего	2	-	6	96	108		

* СРС – самостоятельная работа студента

5.3. Содержание дисциплины

№ раз- дела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Тема 1. Введение в безопас- ность. Основные понятия и определения.	Цель и задачи дисциплины. Понятия: «опасность», «безопасность», «вред», «ущерб», «риск», «чрезвычайная ситуация». Основное уравнение безопасно- сти. Взаимодействие человека со средой обитания. Источники опасных и вредных факторов среды обитания.
2	Тема 2. Человек и техносфе- ра.	Понятие техносферы. Виды техносферных зон: производственная, промыш- ленная, городская, селитебная, транспортная и бытовая Критерии и парамет- ры безопасности техносферы. Виды, источники основных опасностей техно- сферы и её отдельных компонентов.
3	Тема 3. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания.	Классификация негативных факторов природного, антропогенного и техно- генного происхождения. Структурно-функциональные системы восприятия и компенсации организмом человека изменений факторов среды обитания. Ха- рактеристика основных анализаторов. Закон Вебера-Фехнера. Вредные и опасные негативные факторы (вредные вещества, электрический ток, шум, вибрация, ЭМИ) воздействие на человека, методы обнаружения и гигиениче- ское нормирование. Основные источники поступления вредных веществ в среду обитания. Алкоголь, наркотики и табак как специфические вредные вещества. Сотовая связь. Персональный компьютер. Основные опасности и вредности. Гигиенические требования к ПЭВМ и организации работы. Электри- ческий ток. Его действие на организм человека. Электротравмы. Предельно- допустимые значения напряжения прикосновения и тока.*
4	Тема 4. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природно- го, антропогенного и техно- генного происхождения.	Основные принципы, методы и средства защиты от опасностей природного, антропогенного и техногенного происхождения. Методы защиты от энергетиче- ских воздействий и физических полей: вибрации, шума, инфра- и ультра- звука, электромагнитных излучений, ионизирующих излучений. Методы и средства обеспечения электробезопасности. Защита от воздействия вредных факторов операторов ПЭВМ. Предмет, основные понятия и аппарат анализа рисков. Риск как вероятность и частота реализации опасности, риск как веро- ятность возникновения материального, экологического и социального ущерба. Качественный и количественный анализ и оценивание риска. Средства сни- жения травмоопасности.

5	Тема 5. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека.	Взаимосвязь условий жизнедеятельности со здоровьем и производительностью труда. Комфортные (оптимальные) условия жизнедеятельности. Теплообмен человека с окружающей средой. Влияние параметров микроклимата на самочувствие человека. Гигиеническое нормирование параметров микроклимата. Промышленная вентиляция как средство обеспечения чистоты воздуха рабочей зоны и допустимых (оптимальных) параметров микроклимата. Кондиционирование воздуха. Освещение производственных помещений. Влияние состояния световой среды помещения на самочувствие и работоспособность человека. Виды, системы и типы освещения. Нормирование искусственного и естественного освещения. Типы источников света и основные характеристики, достоинства и недостатки, особенности применения. Особенности применения газоразрядных энергосберегающих источников света. Выбор и расчет основных параметров естественного, искусственного и совмещенного освещения. Контроль параметров освещения. Психофизиологические и эргономические условия организации комфортных условий жизнедеятельности.
6	Тема 6. Психофизиологические и эргономические основы безопасности.	Роль человеческого фактора в причинах реализации опасностей. Психические процессы, свойства, состояния, влияющие на безопасность. Психологическая надежность человека. Основные психологические причины ошибок и создания опасных ситуаций. Влияние алкоголя, наркотиков и психотропных средств на безопасность.* Виды трудовой деятельности: физический, умственный и творческий труд. Профессиограмма. Классификация условий труда по тяжести и напряженности трудового процесса. Классификация условий труда по факторам производственной среды. Эргономика как наука о правильной организации человеческой деятельности, соответствия труда физиологическим и психическим возможностям человека, обеспечение эффективной работы, не создающей угрозы для здоровья человека. Система «человек-машина –среда». Требования к организации рабочего места. Техническая эстетика.
7	Тема 7. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации.	Источники и классификация чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени. Виды оружия массового поражения, их особенности и последствия применения. Характеристики поражающих факторов ЧС природного характера. Техногенные аварии – их особенности и поражающие факторы. Фазы развития чрезвычайных ситуаций. Прогнозирование и оценка поражающих факторов ЧС. Пожары и взрывы: физико-химические основы. Основные причины и источники пожаров и взрывов. Опасные факторы пожара. Категорирование помещений и зданий по степени взрывопожароопасности. Пожарная защита.* Защита от статического электричества. Устойчивость функционирования объектов экономики в ЧС. Гражданская оборона и защита населения и территорий в ЧС. Средства индивидуальной защиты и порядок их использования. Основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ при чрезвычайных ситуациях. Обеззараживание территорий, оборудования, транспорта. Санобработка людей. Ликвидация последствий ЧС.
8	Тема 8. Управление безопасностью жизнедеятельности.	Законодательные, нормативные правовые и организационные основы управления безопасностью жизнедеятельности. (Законодательство об охране окружающей среды. Законодательство об охране труда. Законодательство о безопасности в ЧС.) Системы контроля требований законодательных и нормативно-правовых актов, регулирующих вопросы экологической, промышленной, производственной безопасности и безопасности в чрезвычайных ситуациях. Управление ЧС (РСЧС). Экономические последствия и материальные затраты на обеспечение безопасности жизнедеятельности. Экономика природопользования. Экономическая эффективность мероприятий в области обеспечения безопасности жизнедеятельности. Страхование рисков.

5.4. Тематический план лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	4,5,6	Исследование основных показателей естественного и искусственного освещения.	1,5	Отчет. «Защита»	ОК-9, ПК-14
2	3,4,7	Контроль сопротивления изоляции токоведущих частей электроустановок.	1,5	Отчет. «Защита»	ОК-9, ПК-14
3	3,4,6	Исследование шума в помещении лаборатории.	1,5	Отчет. «Защита»	ОК-9, ПК-14
4	3,4,7	Опасность поражения электрическим током в электрических сетях и методы защиты.	1,5	Отчет. «Защита»	ОК-9, ПК-14

5.5. Курсовые работы и и другие виды СРС

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.	Код формируемой компетенции
Индивидуальное задание (контрольная работа)	Перечень вопросов и задачи индивидуального задания приведены в приложении.	ОК-9, ПК-14
Подготовка к лабораторным работам	Определена тематикой лабораторных занятий	ОК-9, ПК-14

5.6. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭБС и ее использовании при выполнении индивидуального задания, закрепляющего приобретенные знания и умения для формирования навыков.

Перечень индивидуальных заданий приведен в Приложении 2.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- краткого опроса обучающихся (фронтальная беседа) по важнейшим вопросам пройденной темы с целью установления связи нового материала с ранее изученным;
- выполнения контрольных работ по пройденному материалу;

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки индивидуальных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой усложненные расчеты тех параметров, которые рассчитывались в контрольных работах, но в расширенном виде;
- проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях, отличных от заданных ранее;

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная защита отчетов к лабораторным работам и письменных индивидуальных заданий.

Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине. Промежуточная аттестация осуществляется в форме диф.зачета.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

- готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду, основные методы организации безопасности жизнедеятельности людей, их защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

бедствий (ОК-9)	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, приемами и навыками оказания доврачебной помощи пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях.
- умение проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПТД) (ПК-14)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: виды и источники основных опасностей техносферы и её отдельных компонентов, вредные и опасные негативные факторы воздействия на человека, методы обнаружения и гигиеническое нормирование, порядок использования средств индивидуальной защиты.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: средствами индивидуальной защиты, основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий ЧС.

6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине	Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Промежуточный Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения и защиты обучающимися лабораторных работ, контрольных работ, индивидуального задания

6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень сформированности компетенции		
		высокий	пороговый	не сформирована
- готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9)	выполнение контрольных работ	в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	выполнение и защита лабораторных работ	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	уровень использования дополнительной литературы	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	с помощью преподавателя

- умение проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПТД) (ПК-14)	выполнение контрольных работ	в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	выполнение и защита лабораторных работ	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	уровень использования дополнительной литературы	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	с помощью преподавателя

Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

	Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции			
		высокий		пороговый	не сформирована
		оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
Компетенция	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены	Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены	Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены
- готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бед-	Знать: негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду, основные методы организации безопасности жизнедеятельности людей, их защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий. Уметь:	<i>Полные ответы на все теоретические вопросы.</i> <i>Практические</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы.</i> <i>Практические</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы, но не имеется доказательств, выводов, обоснований.</i> <i>Намечены</i>	<i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов</i> <i>Решение</i>

ствий (ОК-9)	оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий. Владеть: основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, приемами и навыками оказания доврачебной помощи пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях.	задания выполнены в полном объеме. <i>Получены адекватные значения всех расчетных заданных критериев.</i>	задания выполнены. <i>Допущена неточность в расчете заданных критериев</i>	схемы решения предложенных практических заданий	практических заданий не предложено
- умение проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПТД) (ПК-14)	Знать: виды и источники основных опасностей техносферы и её отдельных компонентов, вредные и опасные негативные факторы воздействия на человека, методы обнаружения и гигиеническое нормирование, порядок использования средств индивидуальной защиты. Уметь: проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий. Владеть: средствами индивидуальной защиты, основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий ЧС.	<i>Полные ответы на все теоретические вопросы.</i> <i>Практические задания выполнены в полном объеме.</i> <i>Получены адекватные значения всех расчетных заданных критериев.</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы.</i> <i>Практические задания выполнены.</i> <i>Допущена неточность в расчете заданных критериев</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы, но не имеется доказательств, выводов, обоснований.</i> <i>Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i>	<i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов</i> <i>Решение практических заданий не предложено</i>

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Ниже представлены примеры вопросов, заданий для рубежных и итогового контролей успеваемости. Полный текст всех контрольных вопросов, заданий, билетов, тестов приведен в Приложении 3.

Пример теста по теме «Электробезопасность» (Т1)

1. Что такое электрический ток?

1. Упорядоченное движение электрически заряженных частиц
2. Потенциал в точке на поверхности земли, возникающий при растекании тока
3. Разность потенциалов между двумя точками электрической цепи
4. Все ответы верны

2. Что такое электрическое напряжение?

1. Потенциал в точке на поверхности земли, возникающий при растекании тока
2. Разность потенциалов между двумя точками электрической цепи
3. Упорядоченное движение заряженных частиц
4. Все ответы верны

Пример теста по теме «Пожаробезопасность» (Т2)

1. Может ли статическое электричество стать причиной возгорания (пожара)?

1. Не может
2. Может, если минимальная энергия зажигания горючих смесей выше энергии статического разряда

3. Может, если минимальная энергия зажигания горючих смесей ниже энергии статического разряда
4. Несколько из перечисленных ответов верны
2. Как категоризируются помещения в зависимости от пожарной нагрузки?
 1. В1; В2; В3; В4
 2. А, Б, В, Г, Д
 3. П-I; П-II; П-Па; П-П
 4. С0; С1; С2; С3

Пример теста итогового контроля (ТЗ)

1. Что такое «деятельность»?
 1. Это процесс взаимодействия живых существ с неживой природой (солнце, воздух, вода и т.д.)
 2. Это целенаправленный процесс взаимодействия человека с природой и антропогенной средой для достижения полезного эффекта.
 3. Это процесс взаимодействия живых существ между собой.
 4. Все ответы верны.
 5. Правильных ответов нет.
2. Дайте определение понятию «риск»:
 1. Возможная опасность потерь, вытекающая из специфики тех или иных явлений природы и видов деятельности человеческого общества.
 2. Мера осознаваемой человеком опасности в его жизни и деятельности.
 3. Возможная опасность, действия наугад.
 4. Все ответы верны.
 5. Правильных ответов нет.
3. Какие показатели используют для интегральной оценки влияния опасностей на человека и среду обитания?
 1. Численность пострадавших от негативного воздействия травмирующих факторов.
 2. Показатель частоты травматизма.
 3. Показатель тяжести травматизма.
 4. Показатель травматизма со смертельным исходом.
 5. Все ответы верны.
 6. Правильных ответов нет

Пример вопросов для индивидуальной работы (ИР)

1. Критерии комфортности, безопасности и экологичности техносферы. Показатели её негативности. Основные аксиомы безопасности.
2. Воздействие на человека потоков жизненного пространства.
3. Характеристика источников естественных, антропогенных и техногенных опасностей.

Задача 1.

В котельной установке (рис.) при разжигании топки парового котла произошел взрыв.

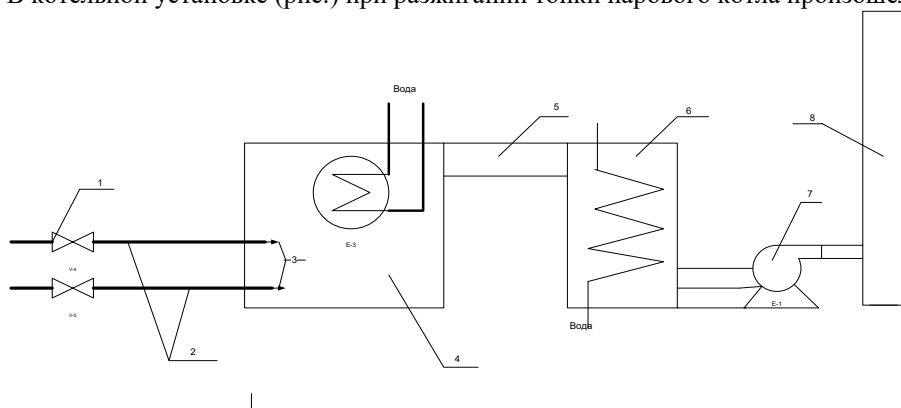


Рис. Принципиальная схема котельной установки:

- 1 – запорная арматура, 2- газопроводы, 3 – горелки, 4 – топка котла, 5 – дымоход, 6 – экономайзер, 7 – дымосос, 8 – дымовая труба.

Выбрав соответствующее варианту задание, таблица определить:

- избыточное давление взрыва в топке парового котла;
- указать основные причины образования взрывоопасных концентраций и взрыва ГВС при включении горелочных устройств;

- предложить мероприятия по предотвращению вероятности возникновения ЧС при эксплуатации котлов на газовом топливе.

Таблица Варианты условий задачи

№ варианта	Объем топки и дымохода, $V_a, \text{м}^3$	Количество горелок, n	Длина газопровода от запорной арматуры до горелки, $l, \text{м}$	Диаметр газопровода, $d, \text{м}$	Время срабатывания запорной арматуры, $t, \text{с}$	Расход газа $q, \text{м}^3/\text{с}$
1	18	2	1,20	0,200	12	0,50

Задача 2

Дано:

размеры помещения $A*B*H 30*15*6$;
 количество котлов $n=4$;
 характеристика котлов $S_k=70 \text{ м}^2$; $t_k=45^\circ\text{C}$;
 характеристика дымохода $S_d=10 \text{ м}^2$; $t_d=40^\circ\text{C}$;
 характеристика экономайзера $S_э=20 \text{ м}^2$; $t_э=35^\circ\text{C}$;
 коэффициент теплоотдачи $\alpha=12 \text{ Вт/м}^2\cdot^\circ\text{C}$;
 температура воздуха удаляемого из помещения $t_y=28^\circ\text{C}$;
 температура воздуха подаваемого в помещение $t_n=18^\circ\text{C}$;
 коэффициенты местных сопротивлений $\sum \xi=12$; $\lambda=0,025$.

Определить:

- 1) расход приточного воздуха ($L, \text{м}^3/\text{ч}$), который необходимо ввести в помещение для удаления избыточного тепла;
- 2) кратность воздухообмена в производственном помещении ($K, \text{ч}^{-1}$);
- 3) общую потерю давления в вентиляционном канале ($\Delta P, \text{Па}$).
- 4) тип вентилятора, его КПД (η) и угловую скорость ($\omega, \text{рад/с}$) из соображения, что КПД должен быть максимальным;
- 5) полезную мощность вентилятора ($N_{п,} \text{ кВт}$);
- 6) мощность на валу двигателя ($N_{в,} \text{ кВт}$).

Выбрать тип двигателя, обеспечивающего рассчитанную мощность на валу

Интерактивная лабораторная работа №3

«Исследование основных показателей естественного и искусственного освещения»

Компьютерный тест-допуск (КД).

1. Сформулируйте цель лабораторной работы.
 2. Измерение основных параметров, характеризующих естественное освещение помещений.
 3. Измерение основных параметров, характеризующих искусственное освещение помещений.
 4. Измерение основных параметров, характеризующих совмещенное освещение помещений.
 5. Все ответы верны.
2. Как называется прибор, применяемый для измерения освещенности на рабочих местах.
1. Люксметр.
 2. Потенциометр.
 3. Анемометр.
 4. Психрометр.
3. Сколько пределов измерения имеет прибор Ю-116?
1. Один.
 2. Два.
 3. Три.
 4. Четыре.

Задача (3)

Выбрать тип люминесцентной лампы для общего равномерного искусственного освещения кузнечного цеха, где выполняются работы со светящимися материалами и изделиями. Характеристика помещения: длина – 40 м, ширина – 20 м, высота подвеса светильников над рабочими поверхностями – 6 м, коэффициенты отражения потолка, стен, рабочих поверхностей соответственно 70%, 50% и 10%. Для освещения используются 66 светильников, по 4 лампы в каждом. Коэффициент неравномерности освещения – 1,1.

Компьютерный тест-защита (КЗ).

1. Какова роль освещения в жизнедеятельности человека?

1. Способствует получению информации об окружающей среде, повышению эффективности и безопасности труда.
2. Повышает работоспособность.
3. Способствует безопасности труда.
4. Снижает травматизм и утомляемость.

2. Перечислите количественные показатели освещения

1. Световой поток, сила света, освещенность, яркость.
2. Яркость, фон, контрастность.
3. Световой поток, контрастность, пульсация.
4. Освещенность, фон, видимость, пульсация.

3. Перечислите качественные показатели освещения

1. Характеристика фона, контраст объекта с фоном, коэффициент пульсации освещенности, спектральный состав света.
2. Сила света, яркость, характеристика фона.
3. Освещенность, характеристика фона, спектральный состав.
4. Яркость, световой поток, характеристика фона.

Интерактивная лабораторная работа №6

«Опасность поражения электрическим током в электрических сетях и методы защиты»

Компьютерный тест-допуск (КД).

1. Сформулируйте цель лабораторной работы.

1. Исследование опасности поражения человека электрическим током.
2. Оценка эффективности применения защитных мер от поражения электрическим током.
3. Исследование опасности поражения человека электрическим током в трехфазных сетях с глухозаземленной нейтралью.
4. Исследование опасности поражения человека электрическим током в однофазных сетях.
2. Какой вид электросети, имитируется на лабораторном стенде?
 1. Трехфазная сеть с изолированной нейтралью.
 2. Трехфазная сеть с глухозаземленной нейтралью.
 3. Однофазная двухпроводная сеть с заземлённым проводом.
 4. Однофазная сеть с изолированными от земли проводами.

3. Какой режим нейтрали трансформатора имитируется на лабораторном стенде?

1. Изолированная нейтраль.
2. Глухозаземленная нейтраль.
3. Нейтраль, заземлённая через дугогасящий реактор.
4. Нейтраль, заземлённая через низкоомный резистор.

Задача (3).

Сделать вывод об опасности поражения человека электрическим током при прикосновении его к одному оголенному проводу трехфазной сети с глухо заземленной нейтралью. Напряжение питающего трансформатора $U=380/220$ В, сопротивление обуви $R_{об}=20$ кОм; сопротивление пола $R_{п}=15$ кОм; сопротивление изоляции проводов относительно земли $R_{из}=500$ кОм, сопротивление заземляющих устройств $R_3=4$ Ом, сопротивление тела человека $R_{ч}=1$ кОм. Схема работает в нормальном режиме.

Компьютерный тест-защита (КЗ).

1. Что такое электробезопасность?

1. Система организационных мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от воздействия электрического тока.
2. Система технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от воздействия электрического тока.
3. Система организационных мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от воздействия электрической дуги и электростатических разрядов.
4. Система технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от воздействия электромагнитного поля.

2. Назовите основные причины поражения электрическим током.

1. Случайное прикосновение к токоведущим частям, находящимся под напряжением.
2. Прикосновение к металлическому корпусу электроустановки, оказавшемуся под напряжением.
3. Воздействие шагового напряжения.
4. Правильного ответа нет.

3. Какое действие оказывает электрический ток на организм человека?

1. Тепловое.
2. Химическое.
3. Биологическое.
4. Механическое.
5. Правильного ответа нет.

Интерактивная лабораторная работа №7

«Контроль сопротивления изоляции токоведущих частей электроустановок»

1. Сформулируйте цель лабораторной работы?

1. Ознакомиться с методами контроля качества изоляции.
2. Ознакомиться с работой стенда, имитирующего утечки в сетях с изолированной нейтралью.
3. Ознакомиться с работой макета, имитирующего протекание тока утечки в сетях с глухозаземленной нейтралью.
4. Несколько ответов верны.

2. Перечислите макеты, представленные на лабораторном стенде?

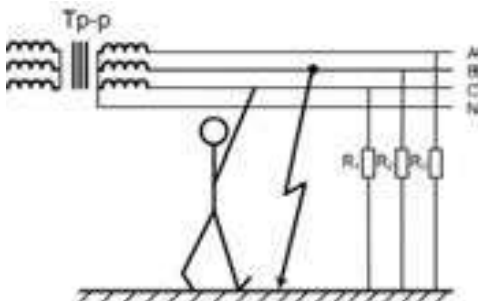
1. Макет для имитации токов утечки с любой из фаз.
2. Макет для имитации короткого замыкания фазы на землю.
3. Макет для имитации токов, протекающих через тело человека при прикосновении к одной из рабочих фаз
4. Все ответы верны.

3. Какой тип электрической сети применяется в лабораторной работе для имитации возникновения токов утечки?

1. Трехфазная сеть с изолированной нейтралью.
2. Двухфазная сеть.
3. Трехфазная сеть с глухозаземленной нейтралью.
4. Несколько ответов верны.

Задача (3).

Определить величину тока, проходящего через тело человека, при прикосновении к одной фазе сети с изолированной нейтралью (Рис.1).



Напряжение сети $U=380/220$ В. Вторая фаза замкнута на землю. Сопротивление изоляции фазы относительно земли $R_1=R_2=R_3=37$ кОм, сопротивление обуви $R_{об}=2$ кОм, сопротивление пола $R_{пола}=8$ кОм, сопротивление тела человека $R_{ч}=1$ кОм. Какой тип контроля сопротивления изоляции применяется в данном случае?

Рис.1. Прикосновение человека к трехфазной сети с изолированной нейтралью.

Компьютерный тест-защита (КД).

1. Какую роль выполняет изоляция токоведущих частей электроустановки?

1. Обеспечивает безопасность эксплуатации электрооборудования
2. Обеспечивает надежность электроснабжения электроустановок
3. Защищает человека от поражения электрическим током
4. Все ответы верны

2. Какие виды изоляции существуют?

1. Рабочая
2. Дополнительная
3. Двойная
4. Все ответы верны

3. Что такое рабочая изоляция?

1. Электрическая изоляция токоведущих частей электроустановок, обеспечивающая нормальную работу электрооборудования
2. Электрическая изоляция токоведущих частей электроустановок обеспечивающая защиту от поражения электрическим током
3. Электрическая изоляция нетокведущих частей электроустановок
4. Несколько ответов верны

Интерактивная лабораторная работ №8

«Исследование шума в помещении лаборатории»

Компьютерный тест-допуск (КД).

1. Сформулируйте цель лабораторной работы.

1. Измерение шума на рабочих местах.
2. Оценка соответствия исследуемого шума санитарным нормам.
3. Определение эффективности мероприятий борьбы с шумом
4. Все ответы верные.

2. Какие меры предосторожности необходимо соблюдать при выполнении лабораторной работы?

1. Оберегать микрофонный капсюль от толчков и ударов.
2. Не снимать защитную крышку микрофонного капсюля.
3. Располагать микрофонный капсюль на расстоянии не ближе 0,5 м от источника шума.
4. Все ответы верные.

3. Как называется прибор, используемый в лабораторной работе для измерения шума?

1. Шумомер.

2. Люксметр.
3. Потенциометр.
4. Анемометр.

Задача (3).

Определить уровень звукового давления на площадке отдыха на территории микрорайона, находящейся на расстоянии 60 м от источника шума. Источник шума (силовой трансформатор) создает в октавной полосе 125 Гц уровень звукового давления $L_p = 106$ дБ. Фактор направленности излучения шума $\Phi = 7$. Сравнить полученные данные с ПДУ и сделать соответствующие выводы.

Компьютерный тест-защита (КЗ).

1. Что такое акустический шум?

1. Механические колебания различной частоты и интенсивности, возникающие в упругих средах.
2. Акустические колебания с частотой, превышающей 20000 Гц.
3. Колебания упругих сред с частотой ниже 16 Гц.
4. Механические колебания, возникающие в машинах и аппаратах.

2. Что такое звуковое давление?

1. Переменная составляющая давления воздуха или газа, возникающая в результате звуковых колебаний.
2. Суммарный поток звуковой энергии, действующий на слуховой анализатор человека.
3. Средний поток звуковой энергии, проходящий в единицу времени через единицу поверхности.
4. Давление в невозмущенной точке звукового поля.

3. Дайте определение интенсивности звука

1. Средний поток звуковой энергии, проходящий в единицу времени через единицу поверхности, перпендикулярной к направлению распространению звуковой волны.
2. Поток звуковой энергии, излучаемый в пространство источником шума.
3. Суммарный поток звуковой энергии в данной точке пространства.
4. Минимальное количество звуковой энергии, приходящейся на единицу поверхности за 1 час.

Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет, форма билета:

Утверждаю

Зав. кафедрой

подпись (Ф.И.О)

Министерство образования и науки РФ
Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева
Новомосковский институт (филиал)
Направление подготовки бакалавров
"Технологические машины и оборудование"
Кафедра ТНКЭП

Дисциплина: Безопасность жизнедеятельности

1. Характеристика источников естественных, антропогенных и техногенных опасностей.
2. Основные методы анализа техногенного риска.
3. Основные методы тушения пожаров.

Лектор, доцент _____ (Фамилия И.О)

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 36 академических часов. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух часов контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 22.12.2017 г.

7.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

7.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

7.3. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

7.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ или в виде компьютерных тестов. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

7.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальное задание (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

7.6. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде структурных схем,

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать контрольные работы.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Календарный план составляет лектор потока. Календарный план выдается студенту за неделю до начала семестра.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, рабочие формулы и формулы для расчета показателей; перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в методическом пособии, умение работать с моделирующей программой,
- в) знание правил техники безопасности при работе с компьютерами.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует протокол лабораторной работы
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет проводить расчеты;
- в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» заня-

тии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа больше двух студентов за одним компьютером,.

7. На титульном листе протокола должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы... На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов расчетов. На этих же страницах производится расчет значений. Оформление работы завершается написанием выводов.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия данным,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в протоколе студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на титульной странице, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель допускает студента к экзамену

Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

7.7. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

- 1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
- 2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях.

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

- 1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи.
- 2. Подобрать необходимый способ решения задачи.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре, и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы, подробное описание моделирующих схем, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц для внесения в них результатов расчетов, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в протоколе имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, моделирующая схема, рабочие формулы и формулы для расчета параметров; перечень элементов схем; перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с моделирующей программой;

в) знание правил техники безопасности при работе с компьютером

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. Не допускается совместная работа 3-х и большего числа студентов за одним компьютером

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов расчетов.. Оформление работы завершается написанием выводов..

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

7.8. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность). Учебник для бакалавров / С. В. Белов. - 4-е изд., перераб. и доп. М. : Юрайт, 2013. - 682 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Безопасность жизнедеятельности. учебник / С. В. Белов [и др.] ; ред. С. В. Белов. - 4-е изд., испр. и доп. М. : Высш. шк. , 2004. - 606 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Безопасность жизнедеятельности: учеб.-метод. пособ. для выполнения индивидуального расчетного задания (контрольная работа № 1,2) студ. бакалаврами всех форм обуч. спец. 080200 "Менеджмент", 080100 "Экономика" / сост. Н. П. Фандеев [и др.]. – Новомосковск. 2013. - 69 с.	http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=3579	Да
Безопасность жизнедеятельности: учеб.-метод. пособ. для выполн. индивидуального расчетного задания (контрольной работы) студ. всех форм обуч. по след. направл. подготовки бакалавров: 220700, 230100, 100100, 140100, 140400, 241000 / сост. Н. П. Фандеев [и др.]. – Новомосковск. 2015. - 120 с.	http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=3579	Да
Безопасность жизнедеятельности: учеб.-метод. пособ. индивидуального расчетного задания (контрольной работы) студентами всех форм обуч. по след. направл. подгот. бакалавров: 04.03.01 "Химия"; 18.03.01 "Химическая технология"; 27.03.01 "Стандартизация и метрология" / И. Х. Хазиев [и др.]. – Новомосковск. 2016. - 146 с.	http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=3579	Да

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Министерство юстиции Российской Федерации. URL: <http://minjust.ru/>.
2. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» – URL: <http://www.consultant.ru/>.
3. Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ.

4. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL:

http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и

обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8 <u>№ 255</u> Лекционная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук). Аудитория оборудована учебными столами и лавками, демонстрационными материалами (плакатами).	
г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8 <u>№ 258</u> «Лаборатория безопасности жизнедеятельности» для проведения занятий семинарского типа, лабораторного практикума, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Анемометр АСО-3, шкаф вытяжной Е-1, МЭС-200, люксметр, пылесос «Чайка», весы одноплечевые, пылеуловитель с микро-воздушной крышкой, электросхема с нейтралью, гигрометр, тренажер – манекен, лабораторные экспериментальные установки. ПК (6 шт), объединенные в локальную сеть, с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle. Демонстрационные материалы на электронных и бумажных носителях (Электробезопасность, Пожарная безопасность, Опасные производственные факторы, Знаки безопасности: эвакуационные, пожарной безопасности, предупреждающие). Кабинет оборудован учебной мебелью, меловой доской.	1. Операционная система MS Windows 7 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897 . Номер учетной записи e5: 100039214 2. Эмулятор DOS – DOSBox (бесплатно)
г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8 <u>№ 257</u> Учебная лаборатория «Класс ГО и ЧС» для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<i>Манекен-тренажер для практического применения навыков сердечно-легочной реанимации; стенды, Макет «Убежище подвального типа»; плакаты, карта радиационного загрязнения Тульской области. Телевизор Panasonic.</i> Кабинет оборудован учебной мебелью, меловой доской. Наглядные пособия: Уголок ГО, Действия населения при авариях и катастрофах, Защитные сооружения ГО.	
г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8 <u>№ 259</u> Аудитория для самостоятельной работы студентов	ПК (10 шт) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle Аудитория оборудован учебной мебелью, принтер	1. Операционная система MS Windows 7 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897 . Номер учетной записи e5: 100039214 2. Эмулятор DOS – DOSBox (бесплатно)

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Проектор.

Программное обеспечение

1. Операционная система (MS Windows XP распространяется под лицензией [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214)
2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) распространяется под лицензией LGPLv3
5. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

6. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
7. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))
8. ПО для инженерных математических расчетов - MathCad Express 3.0 - Бесплатно в течение неограниченного срока. (<https://www.ptc.com/ru/products/mathcad-express-free-download>).

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ
Директор НИИ ФХТУ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

09

2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Математика

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

(показатель, характеризующий уровень освоения дисциплины)

Форма обучения заочная

(форма обучения и др.)

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск – 2019 г.

Содержание

1. Общие положения	4
Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы	4
Область применения программы.....	4
2. Цель освоения учебной дисциплины	4
3. Место учебной дисциплины в структуре ООП	4
4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	4
5. Структура и содержание дисциплины	5
5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы	5
5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции	6
5.3. Содержание дисциплины	6
5.4. Тематический план практических занятий	8
5.5. Тематический план лабораторных работ	11
5.6. Курсовые работы	11
5.7. Внеаудиторная СРС	11
6. Оценочные материалы	11
Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины	11
Промежуточная аттестация обучающихся	12
6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок	12
Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине	12
6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля	13
6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации	13
6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен)	14
6.5. Оценочные материалы для текущего контроля.	15
7. Методические указания по освоению дисциплины	16
7.1. Образовательные технологии	16
7.2. Лекции	16
7.3. Занятия семинарского типа	17
7.4. Лабораторные работы.....	17
7.5. Самостоятельная работа студента.....	17
7.6. Методические рекомендации для преподавателей.....	17
7.7. Методические указания для студентов	18
7.8. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.....	27
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	28
8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	28
8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы	29
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	29
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	32
Приложение 2. Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине Математика.....	33

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 г. N 1170 (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2015 г. N 39697) (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, направленность (профиль) Машины и аппараты химических производств (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 г. N 1170 (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2015 г. N 39697).

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1).

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- формирование элементов профессиональной компетентности студента путем привития навыков современных видов математического мышления, использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина реализуется в рамках *базовой* части Б1.Б.05. Дисциплина изучается на 1-2 курсах, в 1-3 семестрах.

Для изучения данной дисциплины необходимы базовые знания школьного курса математики (алгебры, математического анализа, геометрии). Данная дисциплина является основной для изучения курсов физики, химии, а также дисциплин общетехнического направления: теоретической механики, теоретических основ электротехники и т. п.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей общей профессиональной компетенции:

-способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1). В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные законы, теоремы, правила и т.п. математики, необходимые для выполнения работ и проведения исследований в области механики, математические методы решения профессиональных задач и программные средства для их реализации;

Уметь:

- составлять формализованную запись математического описания решаемой задачи, применять программные средства для решения задач в области механики и анализировать получаемые результаты;

Владеть:

- математическим аппаратом, необходимым для профессиональной деятельности с использованием программных средств;

- элементами IT-технологий в решении математических задач.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 16 зачетных единиц 576 часов. 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 29.09.2017 г.)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		1	2	3
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	60,9	22,3	22,3	16,3
Контактная работа, аудиторная	60	22	22	16
в том числе:	-	-	-	-
Лекции	18	6	6	6
Практические занятия (ПЗ)	42	16	16	10
Вид аттестации (экзамен)	0,9	0,3	0,3	0,3
Самостоятельная работа (всего)	489	185	185	119
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	5	2	2	1
Проработка лекционного материала	100	40	40	20
Подготовка к практическим занятиям	100	40	40	20
Подготовка к контрольным пунктам	284	103	103	78
Подготовка к экзамену	26,1	8,7	8,7	8,7
Общая трудоемкость	час	576	216	216
	зач. ед.	16	6	6
				4

5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	СРС	Все-го час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1.	Линейная алгебра	2	4	40	46	кр	ОПК-1
2.	Элементы векторной алгебры	2	4	40	46	кр	ОПК-1
3.	Аналитическая геометрия	1	2	40	43	кр	ОПК-1
4.	Комплексные числа	1	2	15	18	кр	ОПК-1
5.	Введение в математический анализ	1	6	50	57	кр	ОПК-1
6.	Интегральное исчисление	2	6	70	78	кр	ОПК-1
7.	Функции нескольких переменных.	1	4	40	45	кр	ОПК-1
8.	Дифференциальные уравнения.	2	4	75	81	кр	ОПК-1
9.	Элементы комбинаторики	2	2	29	33	кр	ОПК-1
10.	Теория вероятностей	3	4	45	52	кр	ОПК-1
11.	Математическая статистика	1	4	45	50	кр	ОПК-1
	<i>ВСЕГО</i>	18	42	489	549		

* СРС – самостоятельная работа студента

контрольная работа (кр)

5.3. Содержание дисциплины

№	Название раздела	Содержимое разделов и тем лекционного курса
1	Линейная алгебра	Определители и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема разложения. Решение систем линейных алгебраических уравнений по методу Крамера. Матрицы, действия с ними. Понятие обратной матрицы. Решение матричных уравнений с помощью обратной матрицы. Ранг матрицы. Теорема о ранге. Вычисление ранга матрицы. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Совместность систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
2	Элементы векторной алгебры	Метод координат. Координаты вектора. Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Размерность и базис линейного пространства. Преобразование координат при переходе к новому базису. Евклидовы пространства. Ортогональный и ортонормированный базис. Векторы. Линейные операции над векторами. Направляющие косинусы и длина вектора. Скалярное произведение векторов и его свойства. Длина вектора и угол между двумя векторами в координатной форме. Условие ортогональности двух векторов. Механический смысл скалярного произведения. Векторное произведение двух векторов, его свойства. Условие коллинеарности двух векторов. Геометрический смысл определителя второго порядка. Простейшие приложения векторного произведения в науке и технике. Смешанное произведение трех векторов. Геометрический смысл определителя третьего порядка.

3	Аналитическая геометрия.	Уравнения линий на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Угол между плоскостями. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до плоскости.
4	Комплексные числа	Комплексные числа, действия над ними. Модуль и аргумент комплексного числа. Тригонометрическая и показательная форма записи комплексных чисел. Формула Эйлера. Изображение чисел на комплексной плоскости.
5	Введение в математический анализ	Функция. Область ее определения. Способы задания. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Сложные и обратные функции, их графики. Класс элементарных функций. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Пределы монотонных функций. Свойства пределов. Бесконечно малые и бесконечно большие в точке функции, их свойства. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые. Применение эквивалентных бесконечно малых к раскрытию неопределенностей. Непрерывность функций в точке. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства непрерывных функций. Классификация точек разрыва. Понятие функции, дифференцируемой в точке, дифференциал функции и его геометрический смысл. Производная функции, ее смысл в различных задачах. Правила нахождения производной и дифференциала. Производная сложной и обратной функции. Инвариантность формы дифференциала. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Производные и дифференциалы высших порядков. Точки экстремума функции. Теорема Ферма. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши, их применение. Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Ряд Маклорена. Применение формулы Тейлора в вычислительной математике. Условия монотонности функции. Экстремумы функции, необходимое условие. Достаточные условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты функций. Понятие об асимптотическом разложении. Общая схема исследования функции и построения ее графика.
6	Интегральное исчисление	Задачи, приводящие к понятию интеграла. Теорема существования определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Теорема о среднем значении интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица определенных интегралов. Основные методы интегрирования (замена переменной, интегрирование по частям, рекуррентные формулы). Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование некоторых иррациональных и трансцендентных функций. Замена переменных и интегрирование по частям в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла (вычисление площадей, объемов, дли дуг). Определенный интеграл в полярной системе координат. Несобственные интегралы I и II рода. Признаки сходимости.
7	Функции нескольких переменных	Функции нескольких переменных. Область определения. Предел функции. Непрерывность. Некоторые понятия топологии. Частные производные. Полный дифференциал, его связь с частными производными. Инвариантность формы полного дифференциала. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума.
8	Дифференциальные уравнения	Основные определения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Начальные и краевые условия. Задача Коши. Теорема Пикара. Однородные линейные дифференциальные уравнения. Критерий линейной независимости системы функций. Фундаментальная система, ее существование. Построение общего решения линейного дифференциального уравнения. Неоднородные

		линейные дифференциальные уравнения. Структура общего решения. Функция Коши, ее свойства. Однородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Подбор частных решений в случае правой части специального вида. Общие определения.
9.	Элементы комбинаторики	Основная задача комбинаторики. Комбинаторные правила сложения и умножения. Размещения и перестановки. Число размещений и перестановок. Сочетания. Число сочетаний. Свойства чисел C_n^m . Перестановки и сочетания с повторениями.
10.	Теория вероятностей	Предмет теории вероятностей. Классификация событий. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Понятие случайного события. Относительные частоты. Закон устойчивости относительных частот. Классическое и геометрическое определение вероятности. Понятие об аксиоматическом построении теории вероятностей. Схема Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения, их взаимосвязь и свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.
11.	Математическая статистика	Цели и задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма, полигон. Эмпирическая функция распределения, выборочное среднее и дисперсия. Точечные оценки и их характеристики: несмещенность, эффективность, состоятельность. Методы получения точечных оценок: метод максимального правдоподобия, метод наименьших квадратов, метод моментов. Интервальные оценки. Интервальное оценивание параметров нормального распределения. Понятие о статистической проверке гипотез. Доверительные области. Линейный регрессионный анализ. Оценки параметров регрессионной модели по методу наименьших квадратов и свойства этих оценок. Определение параметров нелинейных уравнений регрессии методом наименьших квадратов.

5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	1	Матрицы, действия с ними. Определители и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Решение систем линейных алгебраических уравнений по методу Крамера.	2	КР №1,	ОПК-1
2.		Понятие обратной матрицы. Решение матричных уравнений с помощью обратной матрицы. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Совместность систем линейных уравнений. Однородная и неоднородная системы. Теорема Кронекера-Капелли. Фундаментальная система решений.	2		

3.	2	Метод координат. Координаты вектора. Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Размерность и базис линейного пространства. Векторы. Линейные операции над векторами. Направляющие косинусы и длина вектора. Скалярное произведение векторов и его свойства. Длина вектора и угол между двумя векторами в координатной форме. Условие ортогональности двух векторов. Механический смысл скалярного произведения.	2		ОПК-1
4.		Векторное произведение двух векторов, его свойства. Условие коллинеарности двух векторов. Геометрический смысл определителя второго порядка. Простейшие приложения векторного произведения в науке и технике. Смешанное произведение трех векторов. Геометрический смысл определителя третьего порядка.	2		
5.	3	Различные формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Уравнения плоскости. Уравнения прямой в пространстве. Угол между плоскостями. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до плоскости.	2		ОПК-1
6.	4	Комплексные числа, действия над ними. Модуль и аргумент комплексного числа. Тригонометрическая и показательная форма записи комплексных чисел. Формула Эйлера. Изображение чисел на комплексной плоскости.	2		ОПК-1
7.	5	Функция. Область ее определения. Способы задания. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Сложные и обратные функции, их графики. Класс элементарных функций. Предел функции в точке. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые. Применение эквивалентных бесконечно малых к раскрытию неопределенностей. Непрерывность функций в точке. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства непрерывных функций. Классификация точек разрыва.	2	КР №2	ОПК-1
8.		Производная функции, ее смысл в различных задачах. Производная сложной и обратной функции. Правила нахождения производной и дифференциала. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталя.	2		
9.		Условия монотонности функции. Экстремумы функции, необходимое условие. Достаточные условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты функций. Понятие об асимптотическом разложении. Исследование функции и построения ее графика	2		

10.	6	Задачи, приводящие к понятию интеграла. Теорема существования определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Теорема о среднем значении интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица неопределенных интегралов. Замена переменной. Интегрирование по частям, рекуррентные формулы.	2	КР №3	ОПК-1
11.		Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование некоторых иррациональных и трансцендентных функций.	2		
12.		Замена переменных и интегрирование по частям в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла (вычисление площадей, объемов, дли дуг). Определенный интеграл в полярной системе координат. Несобственные интегралы I и II рода. Признаки сходимости.	2		
13.	7	Функции нескольких переменных. Область определения. Предел функции. Непрерывность. Частные производные. Полный дифференциал, его связь с частными производными. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала.	2		ОПК-1
14.		Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума.	2		
15.	8	Основные определения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Начальные и краевые условия. Задача Коши. Однородные линейные дифференциальные уравнения. Понятие о линейном дифференциальном операторе. Фундаментальная система, ее существование. Построение общего решения линейного дифференциального уравнения.	2	КР №4	ОПК-1
16.		Неоднородные линейные дифференциальные уравнения. Структура общего решения. Функция Коши, ее свойства. Интегральный оператор на основе функции Коши. Однородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Подбор частных решений в случае правой части специального вида. Общие определения.	2		
17	9	Основная задача комбинаторики. Комбинаторные правила сложения и умножения. Размещения и перестановки. Число размещений и перестановок. C_n^m . Сочетания. Число сочетаний. Свойства чисел C_n^m . Перестановки и сочетания с повторениями.	2	КР №5	ОПК-1

18	10	Предмет теории вероятностей. Классификация событий. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Понятие случайного события. Относительные частоты. Закон устойчивости относительных частот. Классическое и геометрическое определение вероятности. Понятие об аксиоматическом построении теории вероятностей. Схема Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.	2		ОПК-1
19		Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Производящая функция и ее свойства. Применение аппарата производящей функции к определению параметров некоторых распределений случайных величин (биномиальных, показательных, геометрических). Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения, их взаимосвязь и свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.	2		
20	11	Цели и задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма, полигон. Эмпирическая функция распределения, выборочное среднее и дисперсия. Точечные оценки и их характеристики: несмещенность, эффективность, состоятельность. Методы получения точечных оценок: метод максимального правдоподобия, метод наименьших квадратов, метод моментов. Интервальные оценки. Интервальное оценивание параметров нормального распределения.	2	КР №6	ОПК-1
21		Понятие о статистической проверке гипотез. Доверительные области. Линейный регрессионный анализ. Оценки параметров регрессионной модели по методу наименьших квадратов и свойства этих оценок. Определение параметров нелинейных уравнений регрессии методом наименьших квадратов.	2		

5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторные занятия не предусмотрены.

5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

5.7. Внеаудиторная СРС

Выполнение студентом контрольных работ.

Задания для контрольных работ содержатся в методических указаниях Д2-Д7.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

– контрольный коллоквиум (вывод формул, их преобразование).

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

– проверки письменных заданий (решения типовых и/или сложных практико-ориентированных заданий); типовые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой решение задач, где требуется использовать знания сразу из нескольких разделов математики;

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов и письменных индивидуальных расчетных заданий.

Критерии для оценивания контрольного коллоквиума

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными теоретическими знаниями: определение понятий, вывод формул.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при определении понятий, выводе формул.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) теоретических знаний в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

Студент допускается к сдаче экзамена, если выполнил все контрольные работы с оценкой не ниже «удовлетворительно», выполнил и защитил все индивидуальные расчетные задания. Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Контроль результатов обучения по дисциплине проводится в форме письменно-устных ответов на билеты. Перечень вопросов и форма билета доводятся до сведения обучающегося накануне контроля.

На подготовку к ответу обучающемуся отводятся не менее 1 академического часа. Возможен досрочный ответ.

Билеты включают в себя:

- теоретические вопросы.
- практические задания или задачи или т.п.

Трудоемкость заданий каждого билета примерно одинакова.

По результатам ответов выставляются оценки:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - основные законы, теоремы, правила и т.п. математики, необходимые для выполнения работ и проведения исследований в области механики, математические методы решения профессиональных задач и программные средства для их реализации;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - составлять формализованную запись математического описания решаемой задачи, применять программные средства для решения задач в области механики и анализировать получаемые результаты;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: 1. - математическим аппаратом, необходимым для профессиональной деятельности с использованием программных средств; - элементами IT-технологий в решении математических задач.

6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине	Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений

Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

Найти производную функции: $y = e^{-2\sin^2(3x+1)}$.

6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень освоения компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
1	2	3	4	5
- способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и	Выполнение индивидуальных расчетных заданий	В полном объеме, с высоким качеством, сданы в срок, защищены с оценкой отлично, хорошо.	В полном объеме, но после срока, защищены с оценкой удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме

информационных технологий (ОПК-1)	Уровень использования дополнительной литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя
	Выполнение контрольных пунктов текущей успеваемости (тест, КР, коллоквиум и т.д.)	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Подготовка реферата	В полном объеме, с высоким качеством, сдан в срок, защищен с оценкой отлично, хорошо.	В полном объеме, но после срока, защищен с оценкой удовлетворительно	К защите не представлен

Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Компетенция	Показатели оценки и результаты освоения РП	Уровень формирования компетенции			
		высокий		пороговый	не освоена
		оценка «5»	оценка «4»	оценка «3»	оценка «2»
	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.	Демонстрирует полное понимание проблемы. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.	Демонстрирует частичное понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены
1	2	3	4	5	6
способность к приобретению с большой степенью	Студент должен: Знать: - основные законы,	Полные ответы на все теоретические вопросы	Ответы по существу на все теоретические вопросы	Ответы по существу на все теоретические вопросы	Ответы менее чем на половину теоретических

самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1)	теоремы, правила и т.п. математики, необходимые для выполнения работ и проведения исследований в области механики, математические методы решения профессиональных задач и программные средства для их реализации; Уметь: - составлять формализованную запись математического описания решаемой задачи, применять программные средства для решения задач в области механики и анализировать получаемые результаты; Владеть: 2. - математическим аппаратом, необходимым для профессиональной деятельности с использованием программных средств; 3. - элементами ИТ-технологий в решении математических задач.	билета. Решение предложенных практических заданий	билета. Частичное решение предложенных практических заданий	билета, пробелы в знаниях не носят существенного характера Частичное решение предложенных практических заданий	вопросов билета. Решение практических заданий не предложено
		Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме	Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично в большем объеме	Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично	Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Форма билета для проведения промежуточной аттестации

Вопросы, включаемые в билет, приводятся в приложении 2.

Например,
«Утверждаю»

Зав. кафедрой

подпись (Ф.И.О)

**Министерство образования и науки РФ
Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева
Новомосковский институт (филиал)
Направление подготовки бакалавров**

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность Машины и аппараты химических производств

Кафедра ЕиМД

Билет № 1

1. Матрицы. Основные понятия. Действия над матрицами.
2. Непрерывность функции.
3. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x + y + 2z = -1 \\ 2x - y + 2z = -4 \\ 4x + y + 4z = -2 \end{cases}$$

4. Дано: $\vec{a} \perp \vec{b}$, $|\vec{a}| = 5$ и $|\vec{b}| = 12$. Найти $|\vec{a} + \vec{b}|$, $|\vec{a} - \vec{b}|$.

5. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 2x + 5} - \sqrt{x^2 - 5x + 2})$.

Лектор, доц. _____ /Платонова О.Ю./

Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических часов. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 22.12.2017 г.

7.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

7.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

7.3. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

7.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум не предусмотрен

7.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания,
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

7.6. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных математических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

7.7. Методические указания для студентов

Перед изучением дисциплины студентам необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы дисциплины;
- с целями и задачами дисциплины, её связями с другими дисциплинами образовательной программы;
- методическими разработками по данной дисциплине, имеющимся в электронно-образовательной среде ВУЗа;
- с расписанием занятий по дисциплине, графиком консультаций преподавателей.

Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям.

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией рекомендуется просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;
- по указанию лектора на отдельные лекции надо приносить соответствующие материал на бумажных носителях (учебники, учебно-методические пособия), в электронном виде (таблицы, графики, схемы), если данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен преподавателем непосредственно на лекции;
- перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

Рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям.

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованные преподавателем к конкретному занятию литературу;
- при необходимости оформить протокол лабораторной работы;
- перед занятием по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;
- при подготовке следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и научные статьи, материалы периодической печати, нормативно-правовые акты и пр.;
- теоретический материал следует соотносить с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- в ходе занятия не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
- в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

Учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Математика»

Вопросы для самопроверки

Тема 1. Линейная алгебра. Литература: О-1, Д-1, Д-2.

1. Что называется матрицей? Как определяются линейные операции над матрицами и каковы их свойства? Приведите примеры.
2. Что называется определителем? Каковы основные свойства определителей?
3. Что называется минором и алгебраическим дополнением? Приведите примеры.

4. Каковы способы вычисления определителей? Приведите примеры.
5. Что называется матрицей и расширенной матрицей системы линейных уравнений? Приведите примеры.
6. Что называется решением системы линейных уравнений? Какие системы называются совместными, а какие - несовместными?
7. Сформулируйте теорему Кронекера-Капелли.
8. Напишите формулы Крамера. В каком случае они применимы?
9. При каком условии система линейных уравнений имеет единственное решение?
10. Что можно сказать о системе линейных уравнений, если ее определитель равен нулю?
11. При каком условии однородная система n линейных уравнений sn неизвестными имеет ненулевое решение?
12. Опишите метод Гаусса решения и исследования систем линейных уравнений.
13. Какие разновидности метода Гаусса вы знаете?
14. Что называется рангом системы линейных уравнений? Как, используя метод Гаусса, можно найти ранг системы линейных уравнений?

Тема 2. Элементы векторной алгебры. Литература: О-1, Д-1, Д-2.

1. Что называется вектором и модулем вектора?
2. Какие векторы называются коллинеарными, компланарными, равными?
3. Могут ли два вектора, имеющих равные модули, быть не равными? Если да, то чем они могут различаться?
4. Что называется базисом на прямой, на плоскости и в пространстве?
5. В каком случае векторы называются линейно зависимыми и в каком — линейно независимыми?
6. Докажите, что линейным операциям над векторами соответствуют такие же операции над их компонентами (координатами в некотором базисе).
7. Какой базис называется ортонормированным?
8. Как определяется декартова система координат?
9. Как выражаются координаты вектора через координаты его начальной и конечной точек?
10. Выведите формулы деления отрезка в данном отношении.
11. Что называется скалярным произведением двух векторов, каковы его свойства и как оно выражается через координаты векторов-сомножителей в ортонормированном базисе?
12. Выведите формулы для длины вектора, угла между двумя векторами и расстояния между двумя точками в декартовой прямоугольной системе координат.
13. Что называется векторным произведением двух векторов, каковы его свойства и как оно выражается через координаты векторов-сомножителей в ортонормированном базисе?
14. Что называется смешанным произведением трех векторов, каковы его свойства и как оно выражается через координаты векторов-сомножителей в ортонормированном базисе?

Тема 3. Аналитическая геометрия. Литература: О-1, Д-1.

1. Что называется направляющим вектором прямой и направляющими векторами плоскости?
2. Покажите, что вектор $l(-B; A)$ является направляющим вектором прямой $Ax + By + C = 0$.
3. Как записываются параметрические уравнения прямой и плоскости?
4. Что называется угловым коэффициентом прямой на плоскости и каков его геометрический смысл в декартовой прямоугольной системе координат?
5. Как записываются уравнения прямой, проходящей через две точки, в пространстве и на плоскости?
6. Как записывается уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки?
7. Как вычисляются углы между двумя прямыми (на плоскости и в пространстве), между двумя плоскостями, между плоскостью и прямой?
8. Каковы условия параллельности и перпендикулярности двух прямых (на плоскости и в пространстве), двух плоскостей, прямой и плоскости?

Тема 4. Комплексные числа. Литература: О-1, Д-1.

1. Что называется комплексным числом?
2. Какие интерпретации комплексных чисел вы знаете? Опишите их.
3. Что называется действительной и мнимой частями комплексного числа?
4. Что называется модулем и аргументом комплексного числа?
5. Что называется алгебраической и тригонометрической формами записи комплексного числа?

6. Что называется показательной формой комплексного числа? Какая формула называется формулой Эйлера?
7. В каком случае два комплексных числа называются сопряженными?
8. По каким правилам производятся арифметические действия над комплексными числами?
9. Запишите формулу Муавра.

Тема 5. Введение в математический анализ. Литература: О-2, О-3, Д-3.

1. Дайте определение функции. Что называется областью определения функции?
2. Каковы основные способы задания функции? Приведите примеры.
3. Какая функция называется периодической? Приведите примеры.
4. Какая функция называется сложной? Приведите примеры.
5. Какие функции называются элементарными? Приведите примеры.
6. Сформулируйте определения предела последовательности, предела функции при стремлении аргумента к некоторому конечному пределу и предела функции при стремлении аргумента к бесконечности.
7. Как связано понятие предела функции с понятиями ее пределов слева и справа?
8. Сформулируйте определение ограниченной функции. Докажите теорему об ограниченности функции, имеющей предел.
9. Какая функция называется бесконечно малой и каковы ее основные свойства?
9. Какая функция называется бесконечно большой и какова ее связь с бесконечно малой?
10. Докажите основные теоремы о пределах функций.
11. Сформулируйте определение числа e («второй замечательный предел»).
12. Сформулируйте определения непрерывности функции в точке и на отрезке. Какие точки называются точками разрыва функции?
13. Сформулируйте теорему об области непрерывности элементарных функций.
14. Сформулируйте основные свойства функций, непрерывных на отрезке, и дайте геометрическое истолкование этим свойствам.
15. Сформулируйте определение порядка одной бесконечно малой относительно другой бесконечно малой.
16. Выведите формулы производных суммы, произведения, частного двух функций. Приведите примеры.
17. Выведите формулу дифференцирования сложной функции. Приведите примеры.
18. Выведите формулы производных постоянной и произведения постоянной на функцию.
19. Выведите формулы дифференцирования тригонометрических и логарифмической функций.
20. Сформулируйте правило логарифмического дифференцирования. Приведите примеры.
21. Выведите формулы дифференцирования степенной функции с любым действительным показателем, показательной функции, сложной показательной функции.
22. Докажите теорему о производной обратной функции. Выведите формулы дифференцирования обратных тригонометрических функций.
23. Сформулируйте определение дифференциала функции.
24. Для каких точек графика функции ее дифференциал больше приращения? Для каких точек он меньше приращения?
25. Для каких функций дифференциал тождественно равен приращению?
26. В чем заключается свойство инвариантности формы дифференциала функции?
27. На чем основано применение дифференциала в приближенных вычислениях?
28. Сформулируйте определения производной и дифференциала высших порядков.
29. Каков механический смысл второй производной?
30. Как находятся первая и вторая производные функций, заданных параметрически?

Тема 6. Интегральное исчисление. Литература: О-2, О-3, Д-4.

Дайте определение первообразной функции.

1. Укажите геометрический смысл совокупности первообразных функций. Что называется неопределенным интегралом?

2. Напишите таблицу основных интегралов.
3. Докажите простейшие свойства неопределенного интеграла.
4. Выведите формулу замены переменной в неопределенном интеграле.
5. Выведите формулу интегрирования по частям для неопределенного интеграла. Укажите типы интегралов, вычисление которых целесообразно производить с помощью метода интегрирования по частям.
6. Изложите методы интегрирования простейших рациональных дробей I, II, III и IV типов.
7. Сформулируйте теорему о разложении многочлена на простейшие множители. Изложите правило разложения правильной рациональной дроби на простейшие дроби в случае простых действительных корней знаменателя. Приведите примеры.
8. Изложите правило разложения правильной рациональной дроби на простейшие дроби в случае действительных кратных корней знаменателя. Приведите примеры.
9. Изложите правило разложения правильной рациональной дроби на простейшие дроби для случая, когда среди корней знаменателя имеются пары простых комплексно-сопряженных корней. Приведите пример.
10. Дайте определение определенного интеграла и укажите его геометрический смысл.
11. Выведите формулу замены переменной в определенном интеграле. Приведите пример.
12. Выведите формулу интегрирования по частям для определенного интеграла. Приведите пример.
13. Дайте определение несобственного интеграла первого рода (интеграла, у которого один или оба предела интегрирования бесконечны); укажите его геометрический смысл в случае, когда подынтегральная функция неотрицательна; приведите примеры сходящегося и расходящегося интегралов первого рода.
14. Дайте определение несобственного интеграла второго рода (интеграла от неограниченной функции). Укажите его геометрический смысл в случае, когда подынтегральная функция неотрицательна; приведите примеры сходящегося и расходящегося интегралов второго рода.
15. Выведите формулу для вычисления площади криволинейного сектора, ограниченного кривой, заданной в полярной системе координат.
16. Выведите формулу для вычисления длины дуги кривой, заданной уравнением в декоративной системе координат. Приведите примеры.
17. Выведите формулу для вычисления объема тела по известным площадям поперечных сечений. Вычислите с ее помощью объем эллипсоида. Выведите формулу для вычисления объема тела вращения. Приведите примеры.

Тема 7. Функции нескольких переменных. Литература: О-2, О-3.

Что называется функцией двух переменных, ее областью определения? Дайте геометрическое истолкование этих понятий.

1. Что называется функцией трех переменных, ее областью определений? Как можно геометрически истолковать область определения функции трех переменных?
2. Что называется поверхностью уровня и линией уровня?
3. Что называется пределом функции двух переменных в точке? В каком случае эта функция называется непрерывной в точке, в области?
4. Что называется точкой разрыва функции двух переменных?
5. Как определяются частные производные? Сформулируйте правила нахождения частных производных функций нескольких переменных. В чем состоит геометрический смысл частных производных функции двух переменных?
6. Когда функция $z=f(x, y)$ называется дифференцируемой в данной точке? Что называется полным дифференциалом этой функции в данной точке? В чем состоит правило применения полного дифференциала для вычисления приближенного значения функции, близкого к известному?
7. Дайте определение частных производных высших порядков. Сформулируйте теорему о равенстве смешанных частных производных функций двух переменных.
8. Что называется производной функции $u=u(x, y, z)$ в данной точке M_0 по направлению вектора s ?
9. Что называется градиентом скалярного поля $u=u(x, y, z)$ в данной точке? Как выражается производная по направлению через градиент и единичный вектор? Сформулируйте известные вам свойства градиента.
10. Что называется максимумом (минимумом) функции двух переменных? Выведите необходимые условия и сформулируйте достаточные условия экстремума функции двух переменных.
11. Сформулируйте правила нахождения экстремумов функции двух переменных.
12. Выведите правило нахождения наибольшего и наименьшего значений функции двух переменных в замкнутой области.

Тема 8. Дифференциальные уравнения. Литература: О-2, О-3, Д-5.

1. Дайте определения дифференциального уравнения первого порядка и его общего и частного решения (интеграла). Сформулируйте задачу Коши для дифференциального уравнения первого порядка и укажите ее геометрический смысл.
2. Дайте геометрическое истолкование дифференциального уравнения первого порядка, выясните геометрический смысл общего и частного решений.
3. Сформулируйте теорему о существовании и единственности решения дифференциального уравнения первого порядка.
4. Дайте определение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными. Изложите метод нахождения его общего решения. Приведите примеры.
5. Дайте определение однородного дифференциального уравнения первого порядка. Изложите метод нахождения его общего решения. Приведите пример.
6. Дайте определение линейного дифференциального уравнения первого порядка. Изложите метод нахождения его общего решения. Приведите пример.
7. Дайте определение уравнения Бернулли. Изложите метод нахождения его общего решения. Приведите пример.
8. Дайте определение дифференциального уравнения в полных дифференциалах. Изложите метод нахождения его общего решения. Приведите пример.
9. Что называется особым решением дифференциального уравнения первого порядка?
10. Сформулируйте теорему о существовании и единственности решения дифференциального уравнения второго порядка.
11. Дайте определение линейного дифференциального уравнения n -го порядка (однородного и неоднородного). Докажите основные свойства частных решений линейного однородного дифференциального уравнения.
12. Дайте определение линейно зависимых и линейно независимых функций и приведите примеры. Докажите, что для линейно зависимых функций определитель Вронского равен нулю. Сформулируйте обратную теорему для линейно независимых решений (интегралов) однородного линейного дифференциального уравнения.
13. Докажите теорему об общем решении линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка.
14. Изложите метод нахождения общего решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка, если известно одно его частное решение. Приведите пример.
15. Выведите формулу для общего решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами в случае действительных различных корней характеристического уравнения. Приведите пример.
16. Выведите формулу общего решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

Тема 9. Элементы комбинаторики. Литература: О-4, О-5, Д-6, Д-7.

Сформулируйте правило суммы.

Сформулируйте правило произведения.

Определите составление каких соединений (перестановок, сочетаний или размещений) происходит в каждом из следующих случаев:

- а) образование упорядоченных подмножеств;
- б) образование подмножеств, состоящее в выделении из данного множества некоторой части его элементов;
- в) образование упорядоченных подмножеств, состоящее в установлении определенного порядка следования элементов множества друг за другом.

Сформулируйте правило: как найти число размещений из n элементов по k ($k \leq n$) без повторений – и напишите соответствующую формулу.

Сформулируйте правило: как найти число сочетаний из n элементов по k ($k \leq n$) – и напишите соответствующую формулу.

Что называется факториалом числа n ?

Сформулируйте правило: как найти число всевозможных перестановок из n элементов – и напишите соответствующую формулу.

Чему равно число размещений из n элементов по k с повторениями?

Чему равно число сочетаний из n элементов по k с повторениями?

Чему равно число перестановок с повторениями порядка n , имеющих состав $(n_1, n_2, \dots, n_k)$?

Тема 10. Теория вероятностей. О-4, О-5, Д-6.

Классификация случайных событий. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности события, непосредственный подсчет вероятности. Примеры.

1. Статистическое определение вероятности события и условия его применимости. Пример.
2. Несовместные и совместные события.

3. Сумма событий. Теорема сложения вероятностей (с доказательством). Пример.
4. Полная группа событий. Противоположные события. Соотношение между вероятностями противоположных событий (с выводом). Примеры.
5. Зависимые и независимые события. Произведение событий. Понятие условной вероятности. Теорема умножения вероятностей (с доказательством). Примеры.
6. Формулы полной вероятности и Байеса (с доказательством). Примеры.
7. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли (с выводом).
8. Локальная теорема Муавра-Лапласа, условия ее применимости.
9. Свойства функции $f(x)$. Пример.
10. Понятие случайной величины и ее описание. Дискретная случайная величина и ее закон (ряд) распределения. Независимые случайные величины.
11. Математические операции над дискретными случайными величинами и примеры.
12. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства (с выводом). Примеры.
13. Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства (с выводом). Примеры.
14. Случайная величина, распределенная по биномиальному закону, ее математическое ожидание и дисперсия. Закон распределения Пуассона.
15. Функция распределения случайной величины, ее определение, свойства и график.

Тема 11. Математическая статистика. О-4, О-5, Д-7.

1. Что понимается под статистической гипотезой?
2. Перечислить этапы проверки статистических гипотез.
3. Дать определение ошибки первого и второго рода.
4. Как связана величина уровня значимости с границами критической области?
5. Какова связь между выбором вида конкурирующей гипотезы и типом критической области?
6. Привести виды критериев, используемых в задачах о проверке статистических гипотез.

Задания для самостоятельной работы:

№	Название темы	Задания для самостоятельной работы
1	Линейная алгебра	1. Найдите $A^2 + 3A$, если $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 2 & 1 & 6 \\ 0 & -1 & 2 \end{pmatrix}$ 2. а) Решить систему методом Гаусса и Крамера $\begin{cases} 2x - y - z = 4 \\ 3x + 4y - 2z = 11 \\ 3x - 2y + 4z = 11 \end{cases}$ б) Решить матричное уравнение: $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 5 & 9 \end{pmatrix}$ 3. Найти обратную матрицу. $\begin{pmatrix} 2 & -3 & 1 \\ 4 & -5 & 2 \\ 5 & -7 & 3 \end{pmatrix}$
2	Элементы векторной алгебры	1) Разложить вектор $\vec{r}(9;4)$ по векторам $\vec{a}$ и $\vec{b}$, если $\vec{a}(1;2)$ и $\vec{b} = 2\vec{i} - 3\vec{j}$. 2) В параллелограмме $ABCD$: O – точка пересечения диагоналей. Найти x, если: 1) $\vec{AB} = x \cdot \vec{CD}$; 2) $\vec{AC} = x \cdot \vec{AO}$; 3) $\vec{OB} = x \cdot \vec{BD}$; 4) $\vec{OC} = x \cdot \vec{CD}$. 3) $A(-5,3,-4)$, $B(-6,-5,2)$, $C(2,0,3)$. Найти все стороны, медиану AM, площадь и косинус угла

		В треугольнике ABC. 4) Выяснить, компланарны ли векторы $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$. Если они не компланарны, то какую тройку они образуют $\vec{a}(-2;1;1)$, $\vec{b}(0;-2;5)$, $\vec{c}(2;-1;-1)$? 5) Найти вектор $\vec{d}$, зная, что $\vec{d} \perp \vec{a}$, $\vec{d} \perp \vec{b}$, $\vec{d} \perp \vec{c}$, $\vec{a} = (2;3;-1)$, $\vec{b} = (1;-2;3)$ и $\vec{d} \cdot (2\vec{i} - \vec{j} + \vec{k}) = 6$
3	Аналитическая геометрия.	1. В треугольнике ABC составьте уравнения 1) стороны BC; 2) высоты, опущенной из вершины A на сторону BC; 3) медианы, проведенной из вершины C. $A(-3;3), B(5;1), C(6;-2)$ 2. Уравнение одной из сторон квадрата $2x+3y-5=0$. Составить уравнение трех остальных сторон квадрата, если $(-1;0)$ есть точка пересечения его диагоналей. 3. Дано общее уравнение прямой l и координаты точки A. Составить: уравнение плоскости, проходящей через точку A, перпендикулярно прямой l. $A(1;-1;2), \begin{cases} x-2y+z=2 \\ 2x-2y+z=4. \end{cases}$ 4. Дано уравнение прямой l и плоскости α. Найти уравнение плоскости, проходящей через прямую l перпендикулярно плоскости α $l: \frac{x+3}{3} = \frac{y+3}{4} = \frac{z}{2}; \alpha: 2x-3y+z-1=0$ 5. Найти точку M, симметричную точке $M_0(1;-2;-3)$ относительно плоскости $\alpha: 2x-3y+z+8=0$.
4	Комплексные числа	1. Выполните действия: $a) \left(\frac{2+i}{2-i} \right)^2; b) (\cos 120 + i \sin 120)^2; в) (\sqrt{2} \cdot e^{\frac{2\pi i}{9}})^3$ 2. Найти все значения корня в показательной форме: $\sqrt[3]{2-2i}; \sqrt[4]{1}$. 3. Решить уравнения: $a) z^2 - 8iz - 15 = 0; б) z^3 + 8i = 0$. 4. Вычислить $i^{15} + i^{24} - i^{49} - i^{37} \cdot i^{51}$. Найти действительное решение уравнения: $(1+i)x + (1-i)y = 3-i$
5	Введение в математический анализ	1. Вычислить 1) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - x + 5}{2 - 3x - 4x^2}$ 2) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 - 4}$ 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+1} - 1}{x}$ 4) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \cos 3x}{x}$ 5) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{x-1} - \frac{2}{x^2-1} \right)$ 6) $\lim_{x \rightarrow 1} (1-x) \operatorname{tg} \frac{\pi}{2} x$ 7) $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 2x + 5} - \sqrt{x^2 - 5x + 2})$ 8) $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 2x)^{\frac{5}{x}}$ 9) $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\sqrt{1 - \operatorname{tg} x} - \sqrt{1 + \operatorname{tg} x}}{\sin 2x}$ 10) $\lim_{x \rightarrow 6} \left(\frac{x-6}{24} \right)^{\frac{1}{x-6}}$

		2. Найти производные данных функций 1. $y = (3x^8 + 5\sqrt{x^2 - 3})^5$ 2. $y = \ln \sqrt[5]{\frac{5x+3}{x^5+1}}$ 3. $y = \operatorname{arctg} \frac{2}{x-3}$ 4. $y = 5^{\sqrt{x}} - x^2 \operatorname{tg} 2x$ 5. $y = \sqrt{\frac{1+x^2}{1-x^2}}$ 6. $y = e^{-x^2} \cos^2(2x+3)$ 7. $y = \frac{3+6x}{\sqrt{3-4x+5x^2}}$ 8. $y = \frac{x}{(x-1)^3(x^2+2)^3}$ 9. $y = x + y + \operatorname{arctg} 3x + \arcsin 2y = 0$ 10. $\begin{cases} y = \frac{1}{\cos^2 t} \\ x = \operatorname{ctg} t \end{cases}$ 2. Провести полное исследование и построить график функций $y = \frac{x^3 + 4}{x^2}$. 3. Применяя правило Лопиталя, найти пределы функций: 1) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{ax} - e^{-2ax}}{\ln(1+x)}$; 2) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - x}{x - \sin x}$
6	Интегральное исчисление	7- 1) $\int \frac{(x^2 + 2)dx}{(x-1)(x+1)^2}$, 2) $\int \frac{dx}{x^2 - 4x + 8}$, 3) $\int \sqrt{4 - x^2} dx$, 4) $\int \sin^3 x \cos^2 x dx$, 5) $\int_1^{+\infty} \frac{\ln x}{x^3} dx$, 6) $\int_0^{\ln 2} \frac{dz}{e^z + 1}$.
7	Функции нескольких переменных	1. Найти наибольшее и наименьшее значение функции z в замкнутой области D. $z = xy - 2x - y$; $D: 0 \leq x \leq 4, 0 \leq y \leq 4$. 2. Дана функция $z = \operatorname{arctg} \frac{x}{y}$. Показать, что $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0$. 3. Дана функция $z = x^2 + 3xy + y^2$ и две точки $A(1;2)$, $B(1,03;1,97)$. Требуется: 1) вычислить значение z_1 в точке B; 2) вычислить приближенное значение z_1 функции в точке B, исходя из значения z_0 функции в точке A и заменив приращение функции при переходе от точки A к точке B дифференциалом; 3) оценить в процентах относительную погрешность, получающуюся при замене приращения функции ее дифференциалом.
8	Дифференциальные уравнения	Решить дифференциальные уравнения: 1) $x^2 dy + y dx = 0, y(1) = e$ 2) $y' = \frac{1}{1 + \sqrt{x}}$ 3) $y'(2x - y) = x + 2y$ 4) $(x + y)y' - 1 = 0$ 5) $(y^3 + \cos x)dx + (e^y + 3xy^2)dy = 0$

9.	Элементы комбинаторики	1. При окончании деловой встречи специалисты обменялись визитными карточками. Сколько всего визитных карточек перешло из рук в руки, если во встрече участвовали 6 специалистов? 2. При встрече каждый из друзей пожал другому руку. Сколько всего было рукопожатий, если встретились 6 друзей? 3. В хоровом кружке занимаются 9 человек. Необходимо выбрать двух солистов. Сколькими способами это можно сделать? 4. В понедельник в пятом классе 5 уроков: музыка, математика, русский язык, литература и история. Сколько различных способов составления расписания на понедельник существует? 5. Пятеро друзей сыграли между собой по одной партии в шахматы. Сколько всего партий было сыграно? 6. Сколькими способами 10 футбольных команд могут разыграть между собой золотые, бронзовые и серебряные медали? 7. В меню столовой предложено на выбор 2 первых блюда, 6 вторых и 4 третьих блюда. Сколько различных вариантов обеда, состоящего из первого, второго и третьего блюда, можно составить? 8. В магазине продаются блокноты 7 разных видов и ручки 4 разных видов. Сколькими разными способами можно выбрать покупку из одного блокнота и одной ручки? 9. На прививку в медпункт отправились 7 друзей. Сколькими разными способами они могут встать в очередь у медицинского кабинета? 10. Сколько различных трёхзначных чисел можно составить при помощи цифр 4, 7, 9? (Цифры в записи числа не повторяются). 11. Сколько различных трёхзначных чисел можно составить с помощью цифр 7 и 3? 12. Сколько нечетных трёхзначных чисел можно составить из цифр 3, 4, 8, 6? (Цифры в записи числа не могут повторяться). 13. Сколько четных трёхзначных чисел можно составить из цифр 3, 4, 5, 6? (Цифры в записи числа не могут повторяться). 14. Сколько различных дробей можно составить с использованием цифр 2, 3, 4? (В числителе и знаменателе не может быть одна и та же цифра.)																						
10.	Теория вероятностей	1. Перечислите все случаи наступления и ненаступления следующих событий в зависимости от наступления или ненаступления входящих в них событий A, B и C: а) $A\overline{B} + C$; б) $\overline{AB} + \overline{C}$; в) $A + BC$; г) $(A + B)C$; д) $A(\overline{B} + C)$. 2. Наудачу выбрано двузначное число. Какова вероятность того, что это число окажется: а) простым; б) составным; в) кратным 5; г) взаимно простым с 100? 3. Бросается монета, и если она падает так, что сверху оказывается герб, вынимаем один шар из урны I; в противном случае – из урны II. Урна I содержит 3 красных и 1 белый шар. Урна II содержит 1 красный и 3 белых шара. а) Какова вероятность того, что вынутый шар красный? б) Какова вероятность того, что шар вынимался из I урны, если он оказался красным? 4. Найдите наиболее вероятное число выпадений шестерки при 46 бросаниях игральной кости. 5. Вероятность того, что покупателю требуется обувь 41-го размера, равна 0,2. Найдите вероятность того, что среди 100 покупателей потребуют обувь 41-го размера) не более 30 человек. 6. Правильная треугольная пирамида имеет пронумерованные грани 1,2,3,4. Запишите закон распределения для выпадения номера грани, на которой стоит пирамида. 7. Клиенты банка не возвращают кредиты в срок с вероятностью 0,1. Составить закон распределения числа возвращенных в срок кредитов из 5 выданных. Построить многоугольник распределения, функцию распределения. Найти математическое ожидание, дисперсию этой случайной величины. 8. Случайная величина x имеет плотность вероятности (закон Коши) $f(x)=\frac{c}{x^2+1}.$ Найдите: а) постоянную c; б) функцию распределения $F(x)$.																						
11	Математическая статистика	1. Найти выборочную дисперсию по данному распределению выборки объема $n = 27$: <table><tr><td>x_i</td><td>354</td><td>365</td><td>372</td></tr><tr><td>n_i</td><td>4</td><td>9</td><td>14</td></tr></table> 2. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 10$: <table><tr><td>x_i</td><td>5</td><td>6</td><td>8</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td></tr><tr><td>n_i</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td>3</td><td>1</td></tr></table> Оценить с надежностью 0,99 математическое ожидание нормально распределенного признака генеральной совокупности по выборочной средней при помощи доверительного интервала.	x_i	354	365	372	n_i	4	9	14	x_i	5	6	8	4	3	2	n_i	1	2	2	1	3	1
x_i	354	365	372																					
n_i	4	9	14																					
x_i	5	6	8	4	3	2																		
n_i	1	2	2	1	3	1																		

		Вычислить выборочный коэффициент корреляции и найти выборочное уравнение прямой регрессии $\hat{Y}$ на X. 3. Вычислить выборочный коэффициент корреляции и найти выборочное уравнение прямой регрессии $\hat{Y}$ на X. <table><tr><td>X</td><td>10</td><td>20</td><td>30</td><td>40</td><td>50</td><td>60</td><td>70</td><td>80</td><td>90</td><td>100</td></tr><tr><td>Y</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>23</td><td>25</td><td>29</td><td>36</td><td>47</td><td>61</td><td>85</td></tr></table> 4. Найти основные выборочные характеристики $\bar{X}$, s^2, s, V, s_k; с надежностью 95% указать доверительный интервал для оценки генеральной средней x_{Γ} для следующей выборки: 40,8 26,4 33,2 29,5 36,1 32,8 33,5 36,4 37,1 39,6 41,0 28,3 30,6 37,9 39,2 32,5 35,6 34,8 36,9 34,2	X	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Y	18	19	20	23	25	29	36	47	61	85
X	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100														
Y	18	19	20	23	25	29	36	47	61	85														

По самостоятельному выполнению контрольных работ

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц.
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

7.8. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами

реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Литература (основная, дополнительная)	Режим доступа	обеспеченность
а) Основная литература:		
О-1. Дифференциальное и интегральное исчисления: в 2-х т.: учеб. пособ. для вузов. Т.2 / Н. С. Пискунов. - изд. стереотип. - М. : Интеграл-Пресс, 2009. - 544 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
О-2. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 336 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
О-3. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. - СПб. : [б. и.], 2006. - 432 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
О-4. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособ. - М.: Юрайт; М.: Высш. образ., 2009. - 479с.	Библиотека НИ РХТУ	да
О-5. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособ. - М.: Высш. образ., 2009. - 404с.	Библиотека НИ РХТУ	да
б) Дополнительная литература:		
Д-1. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. - М., Наука, 1986. - 224с.	Библиотека НИ РХТУ	да
Д-2. Контрольная работа №1 по математике. Методические указания для студентов-заочников / ФГБОУ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Сост. А.В. Соболев, В.А. Матвеев, Л.Д. Воробьева. Новомосковск, 2012. - 44с.	http://www.nirhtu.ru , Система поддержки учебных курсов «Moodle» http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/12706/mod_resource/content/1/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%201.pdf	да

Д-3. Исаков В.Ф., Лупу В.Н., Ребенков А.С. Дифференциальное исчисление. Методические указания / ФГБОУ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2012. - 40с.	http://www.nirhtu.ru , Система поддержки учебных курсов «Moodle» http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/12707/mod_resource/content/2/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%202.pdf	да
Д-4. Интегральное исчисление функции одной переменной. Методические указания к выполнению контрольных работ для студентов заочной формы обучения / ФГБОУ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Сост. А.В. Бездомников, Р.П. Дмитриева, О.М. Семенкова. Новомосковск, 2013. - 36с.	http://www.nirhtu.ru , Система поддержки учебных курсов «Moodle» http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/20510/mod_resource/content/1/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%20%E2%84%963%20%D0%B7%D0%B0%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%BE%D0%B5%20%D0%BE%D1%82%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%29.pdf	да
Д-5. Контрольная работа №4 по математике. Методические указания для студентов - заочников / ФГБОУ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Сост. В.А. Матвеев, В.М. Ульянов. Новомосковск, 2013. - 24с.	http://www.nirhtu.ru , Система поддержки учебных курсов «Moodle» http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/11868/mod_resource/content/3/%D0%BA%D1%80%D0%4%D0%B7%D0%B0%D0%BE%D1%87%D0%BD.pdf	да
Д-6. Теория вероятностей. Методические указания / ФГБОУ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Сост. Исаков В.Ф., Соболев А.В., Воробьева Л.Д. Новомосковск, 2013. - 28с.	http://www.nirhtu.ru , Система поддержки учебных курсов «Moodle» http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/21273/mod_resource/content/2/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%20%E2%84%965%20%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F%20%D0%B2%D0%B5%D0%BE%D1%8F%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8%29.pdf	да
Д-7. Обработка эксперимента. Методические указания к выполнению расчетного задания / ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Сост. Исаков В.Ф. Новомосковск, 2008. - 32с.	http://www.nirhtu.ru , Система поддержки учебных курсов «Moodle» http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/21274/mod_resource/content/1/%D0%9C%D0%B5%D1%82_%D0%BE%D0%B1%D1%80_%D1%8D%D0%BA%D1%81%D0%BF_%D0%B8.pdf	да

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Международный научно-образовательный сайт "Мир математических уравнений" [Электронный ресурс]. URL.: <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm> (дата обращения 24.12.2018).
2. Математический калькулятор онлайн [Электронный ресурс]. URL: <http://hotuser.ru/forstudents/2168-2010-06-04-04-44-30> (дата обращения 24.12.2018).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 21.12.2018).
4. Сайт кафедры "Естественнонаучные и математические дисциплины" URL: <http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=12> (дата обращения 21.12.2018).

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные

доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
<i>Аудитория для проведения занятий семинарского типа 315</i>	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)	приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)
<i>Аудитория для проведения занятий семинарского типа 316</i>	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)	приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)
<i>Лекционный зал 320</i>	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)	приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)
<i>Аудитория для проведения лекций и занятий семинарского типа 326</i>	Учебные столы, стулья, доска Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)	приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)
<i>Аудитория для проведения лекций и занятий семинарского типа 326</i>	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)	приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)
<i>Компьютерный класс 301</i>	21 компьютер из них: 15 – АМД К6; 3 – Compad Deskо; 3 IBM -486DL Учебные столы, стулья.	приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)
<i>Аудитория для самостоятельной работы студентов (аудитория №326а)</i>	ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308) Принтер лазерный Сканер	приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор
Доска

Программное обеспечение

1. Операционная система MS Windows XP. Подтверждение лицензии: The Novomoskovsk university (the branch) – EMDEPT – DreamSpark Premium
<http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d897>
2. Табличный процессор (LibreOffice Calc). Лицензия LGPLv3

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

Учебно-наглядные пособия:

Не используются.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Математика

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 16/576. Контактная работа 60,9 час., из них: лекционные 18, практические занятия 42. Самостоятельная работа студента 489 час. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 1 курсе (1 и 2 семестр), на 2 курсе (3 семестр).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется в рамках *базовой* части Б1.Б.05. Дисциплина изучается на 1-2 курсах, в 1-3 семестрах.

Для изучения данной дисциплины необходимы базовые знания школьного курса математики (алгебры, математического анализа, геометрии). Данная дисциплина является основной для изучения курсов физики, химии, а также дисциплин общетехнического направления: теоретической механики, теоретических основ электротехники и т. п.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- формирование элементов профессиональной компетентности студента путем привития навыков современных видов математического мышления, использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

4. Содержание дисциплины

Линейная алгебра, векторная алгебра, аналитическая геометрия, введение в математический анализ, функции нескольких переменных, интегральное исчисление, дифференциальные уравнения, интегральное исчисление функции нескольких переменных, числовые и функциональные ряды, теория вероятностей, математическая статистика.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине: способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1). В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные законы, теоремы, правила и т.п. математики, необходимые для выполнения работ и проведения исследований в области механики, математические методы решения профессиональных задач и программные средства для их реализации;

Уметь:

- составлять формализованную запись математического описания решаемой задачи, применять программные средства для решения задач в области механики и анализировать получаемые результаты;

Владеть:

- математическим аппаратом, необходимым для профессиональной деятельности с использованием программных средств;
- элементами ИТ-технологий в решении математических задач.

Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине Математика

1. Понятие о функции. Способы задания функции.
2. Предел функции.
3. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Сравнение бесконечно малых величин.
4. Свойства бесконечно малых величин.
5. Свойства пределов.
6. Первый замечательный предел.
7. Второй замечательный предел.
8. Понятие о непрерывности функции.
9. Свойства непрерывных функций.
10. Классификация точек разрыва.
11. Понятие о производной функции. Правила вычисления производных.
12. Производная сложной функции. Производная обратной функции.
13. Производная функции, заданной параметрически. Дифференцирование функции заданной неявно.
14. Производные высоких порядков.
15. Теорема Ферма.
16. Теорема Ролля.
17. Теорема Лагранжа.
18. Теорема Коши.
19. Правило Лопиталя.
20. Понятие о дифференциале. Связь его с производной.
21. Формула Тейлора.
22. Формула Маклорена.
23. Исследование функции на монотонность
24. Асимптоты функции.
25. Исследование функции на выпуклость/вогнутость.
26. Основные понятия и определения линейных алгебраических уравнений.
27. Система из двух уравнений с двумя неизвестными. Формулы Крамера.
28. Матрицы и определители.
29. Вычисление определителей второго и третьего порядков.
30. Свойства определителей.
31. Решение системы линейных уравнений произвольного порядка с помощью формул Крамера.
32. Однородные системы уравнений.
33. Понятие о ранге матрицы. Теорема Кронекера-Капелли.
34. Решение систем уравнений методом Гаусса.
35. Однородная система из двух уравнений с тремя неизвестными.
36. Понятие о векторах. Линейные пространства. Свойства линейного пространства.
37. Декартова система координат. Представление вектора в декартовой системе.
38. Евклидово пространство. Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения.
39. Векторное произведение векторов.
40. Смешанное произведение векторов.
41. Обратная матрица.
42. Собственные числа и собственные векторы матрицы.
43. Эллипс. Каноническое уравнение. Понятие об эксцентриситете. Директрисы эллипса. Фокальные радиусы эллипса. Параметрическое уравнение эллипса.
44. Гипербола. Каноническое уравнение. Понятие об эксцентриситете. Директрисы гиперболы. Фокальные радиусы гиперболы.
45. Парабола. Виды уравнений параболы.
46. Общее уравнение кривых второго порядка. Приведение их к каноническому виду
47. Уравнение эллипса, гиперболы и параболы в полярной системе координат.
48. Уравнения плоскости и их геометрический смысл.
49. Взаимное расположение плоскостей.
50. Взаимное расположение плоскости и точки. Неполное уравнение плоскости.
51. Прямая в пространстве.
52. Общее уравнение прямой. Приведение уравнения прямой к каноническому виду.
53. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
54. Прямая и плоскость в пространстве.
55. Основные задачи аналитической геометрии на плоскости.
56. Понятие о комплексных числах. Действия над комплексными числами.
57. Тригонометрическая и показательная форма записи комплексных чисел.

58. Понятие о функции комплексного переменного.
59. Дифференцирование функции комплексного переменного. Условие Коши-Римана.
60. Простейшие комплексные функции.
61. Задачи, приводящие к понятию интеграла. Понятие об определенном интеграле.
62. Свойства интегралов.
63. Формула Тейлора для функции нескольких переменных.
64. Формула Ньютона-Лейбница.
65. Системы дифференциальных уравнений.
66. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.
67. Методы вычисления интегралов.
68. Исследование функции на максимум и минимум. Необходимые условия существования экстремума. Условия существования экстремума.
69. Рекуррентные формулы вычисления интегралов.
70. Интегрирование дробно-рациональных функций. Случай вещественных корней знаменателя.
71. Производная по направлению.
72. Интегрирование дробно-рациональных функций. Случай кратных вещественных корней знаменателя.
73. Интегрирование дробно-рациональных функций. Случай комплексных корней знаменателя.
74. Интегрирование иррациональных функций.
75. Нахождение экстремума функции при наличии ограничений.
76. Вычисление определенного интеграла. Формулы Валлиса.
77. Системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
78. Замена переменной в определенном интеграле.
79. Неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка.
80. Применение определенного интеграла. Нахождение площади криволинейной трапеции. Нахождение длины кривой линии.
81. Однородные дифференциальные уравнения n -го порядка.
82. Применение определенного интеграла. Нахождение объема фигуры вращения. Вычисление интеграла от функции, заданной параметрически.
83. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
84. Применение определенного интеграла. Нахождение площади сектора в полярной системе координат. Определение длины кривой в полярной системе координат.
85. Понятие о градиенте.
86. Несобственные интегралы первого рода. Условия сходимости.
87. Дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
88. Несобственные интегралы второго рода. Условия сходимости.
89. Частное и полное приращение функции. Частные производные функции нескольких переменных.
90. Двойной интеграл. Свойства двойного интеграла.
91. Непрерывность функции нескольких переменных. Определение предела.
92. Замена переменных в двойном интеграле. Понятие о функциональном определителе.
93. Полное приращение и полный дифференциал функции нескольких переменных.
94. Двукратный интеграл. Свойства двукратного интеграла.
95. Вычисление производной сложной функции.
96. Неоднородные дифференциальные уравнения n -го порядка.
97. Вычисление частных производных высоких порядков.
98. Двойной интеграл в полярной системе координат.
99. Применение двойного интеграла. Вычисление объемов тел. Вычисление площади плоской фигуры.
100. Понятие о функции нескольких переменных.
101. Условия и теоремы существования линейно независимых решений однородного дифференциального уравнения.
102. Уравнения с разделенными и разделяющимися переменными.
103. Тройной интеграл. Троекратный интеграл. Понятие о свойствах.
104. Поверхности уровня.
105. Замена переменных в тройном интеграле.
106. Числовые ряды. Сумма ряда. Примеры сходящихся и расходящихся рядов.
107. Необходимый признак сходимости рядов.
108. Сравнение рядов с положительными членами. Примеры.
109. Признак сходимости Даламбера.
110. Радикальный признак сходимости Коши.
111. Интегральный признак сходимости ряда.
112. Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница.
113. Знакопеременный ряд.
114. Функциональные ряды. Интегрирование и дифференцирование функциональных рядов.

115. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости ряда.
116. Ряды Фурье. Нахождение коэффициентов ряда Фурье.
117. Ряд Фурье для четных и нечетных функций.
118. Независимость интегрирования периодической функции на интервале равном ее периоду.
119. Ряд Фурье функции с периодом 2λ .
120. Разложение в ряд Фурье непериодической функции.
121. Интеграл Фурье.
122. Основные понятия и определения теории вероятностей.
123. Основные понятия и определения комбинаторики: перестановка, размещение, сочетание.
124. Классическое определение вероятности.
125. Частота события. Статистическая вероятность.
126. Практически невозможное и практически достоверное событие.
127. Основные теоремы теории вероятности.
128. Формула полной вероятности.
129. Формула Байеса.
130. Биномиальное распределение. Формула Бернулли.
131. Локальная и интегральная формула Муавра-Лапласа.
132. Производящая функция. Вероятность наступления события при различных вероятностях исхода отдельных событий.
133. Случайная величина. Ряд распределения. Многоугольник распределения.
134. Функция распределения.
135. Вероятность попадания случайной величины в заданный интервал.
136. Плотность распределения.
137. Математическое ожидание. Мода. Медиана.
138. Начальные и центральные моменты. Дисперсия. Среднеквадратичное отклонение.
139. Равномерное распределение. Основные характеристики.
140. Закон распределения Пуассона.
141. Нормальный закон распределения.
142. Центральные моменты случайной величины с нормальным законом распределения.
143. Вероятность попадания случайной величины с нормальным законом распределения в заданный интервал.
144. Системы случайных величин.
145. Центральные моменты системы двух случайных величин.
146. Основные задачи математической статистики.
147. Простой статистический ряд. Статистическая функция распределения.
148. Статистический ряд. Гистограмма.
149. Статистические числовые характеристики случайных величин.
150. Выравнивание статистических рядов.
151. Критерий согласия.
152. Уравнение регрессии.
153. Оценка числовых характеристик случайной величины по результатам эксперимента.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ
Проректор И.В. РХТУ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

09 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Физика

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная

(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск – 2019г.

Содержание

1. Общие положения	4
Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы	4
Область применения программы	4
2. Цель освоения учебной дисциплины	4
3. Место учебной дисциплины в структуре ООП	5
4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	5
5. Структура и содержание дисциплины	5
5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы	5
5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции	6
5.3. Содержание дисциплины	7
5.4. Тематический план лабораторных работ	10
5.5. Контрольные работы	11
5.6. Курсовые работы	11
5.7. Внеаудиторная СРС	11
6. Оценочные материалы	11
Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины	11
Промежуточная аттестация обучающихся	12
6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок...	12
Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине	12
6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля	13
6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации	13
6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен)	14
6.5. Оценочные материалы для текущего контроля	15
7. Методические указания по освоению дисциплины	17
7.1. Образовательные технологии	17
7.2. Лекции	17
7.3. Занятия семинарского типа	17
7.4. Лабораторные работы	17
7.5. Самостоятельная работа студента	18
7.6. Реферат	18
7.7. Методические рекомендации для преподавателей	18
7.8. Методические указания для студентов	20
7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	22
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	22
8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины ..	22
8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы	23
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	24
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	
Приложение 2. Контрольные работы	
Приложение 3. Компьютерные тесты	
Приложение 4. Вопросы к экзаменам	

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02 «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 20 октября 2015 г. N 1170 (далее – стандарт), примерной программы дисциплины «физика» федерального компонента цикла общих математических и естественнонаучных дисциплин для гос 3-го поколения утвержденная научно-методическим советом по физике 08.04.2009 г., Иск. № НМС-09/6

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ», направленность (профиль) «МАШИНЫ И АППАРАТЫ ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ» (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 15.03.02 «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 20 октября 2015 г. N 1170

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является:

- изучение основных физических явлений; овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, а также методами физического исследования;
- овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики;
- ознакомление с современной научной аппаратурой, формирование навыков проведения физического эксперимента, умение выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний и умения научно анализировать проблемы, процессы и явления в области физики, умение использовать на практике базовые знания и методы физических исследований;
- приобретение знаний и умений для возможности освоения новых знаний в области физики, в том числе с использованием современных образовательных и информационных технологий;
- приобретение знаний и умения использовать основные физические теории для решения возникающих фундаментальных и практических задач, самостоятельного приобретения знаний в области физики, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления;
- приобретение умения использовать знания о строении вещества, физических процессов в веществе, различных классов физических веществ для понимания свойств материалов и механизмов физических процессов, протекающих в природе;
- обладать математической и естественнонаучной культурой, в том числе в области физики, как частью профессиональной и общечеловеческой культуры;
- приобретение знаний и умения читать и анализировать учебную и научную литературу по физике.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «ФИЗИКА» реализуется в рамках вариативной части Б1.В.11. Является обязательной для освоения в 1,2,3 семестрах

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин. Курса физики в пределах программы средней школы (как минимум – на базовом уровне). Элементы высшей математики: функция и ее производная; производные элементарных функций; первообразная; первообразные элементарных функций; определенный интеграл; функции нескольких переменных; элементы векторной алгебры. Эти знания студенты приобретают в школе, а также при изучении предшествующих дисциплин курса «Математика».

Курс физики является одновременно основой и связующим звеном для большей части специальных предметов. Кроме того различные разделы физики необходимо для последующего успешного освоения дисциплин: «Прикладная механика», «Материаловедение», «Электроника и электротехника», «Гидравлика и теплотехника», «Технические средства автоматизации» а также для производственной практики.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей профессиональной компетенции:

- способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1).

Этап освоения: базовый.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные физические явления и законы классической и современной физики, постановку задач и методы их решения, методы физического исследования, понимать границы применимости физических понятий, законов, теорий.

Уметь: - использовать полученную в результате обучения теоретическую и практическую базы при исследовании физических явлений, ориентироваться в технической и научной информации и использовать физические принципы в тех областях, в которых студент специализируется.

Владеть: навыками решения задач физики и физической интерпретации результатов.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 432 ак. час. или 12 зачетных единиц (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 29.09.2017 г.)

Вид учебной работы		Семестры			
		Всего часов	1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего час), в том числе:		46	16	16	14
Аудиторные занятия (всего**), час					
в том числе:	Лекции		6	6	6
	Лабораторные работы		10	10	8
Самостоятельная работа обучающегося (СР) (всего), час		423	151	151	121
в том числе:					
	Проработка лекционного материала		14	12	14
	Подготовка к лабораторным занятиям		10	12	12
	Выполнение контрольных работ		123	123	95
	Подготовка к контрольным пунктам		4	4	

Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен) , час	35	Зачет. Контроль, в том числе контактная работа 0,3час на экзамене, 13	Зачет. Контроль, в том числе контактная работа 0,3час на экзамене, 13	Контроль, в том числе контактная работа 0,3 час на экзамене, 9
Общая трудоемкость, час	504	180	180	144
Общая трудоемкость, з.е.	14	5	5	4

5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

5.2.1 Первый семестр

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Лаб. раб. час.	СРС* час.	Всего час.	Формы текущего контроля**	Код формируемой компетенции
1	Установочная лекция	1			1	уо, т	ОПК-1
2	Кинематика. Динамика.	1	2	4	7	уо, т	ОПК-1
3	Твердое тело в механике.	1	2	4	7	уо, т	ОПК-1
4	Работа и энергия. Законы сохранения	1		4	5	уо, т	ОПК-1
5	Механические колебания. Волны. Элементы специальной теории относительности.	1	2	6	9	уо, т	ОПК-1
6	Основные понятия статист. физики и термодинамики. МКТ.	0,5	2	3	5,5	уо, т	ОПК-1
7	Первое начало термодинамики. Изо-процессы. 2-е начало термодинамики.	0,5	2	7	9,5	уо, т	ОПК-1
	Выполнение контрольных работ			123	123	уо	ОПК-1
	Подготовка к экзамену			13	13		ОПК-1
	Всего	6	10	164	180		

* СРС – самостоятельная работа студента

** устный опрос (уо), тестирование (т)

5.2.2 Второй семестр

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Лаб. раб. час	СРС* час.	Всего час.	Формы текущего контроля**	Код формируемой компетенции
8	Электростатика	2	2	6	10	уо, т	ОПК-1

9	Электрическое поле в диэлектрике	0,5		4	4,5	уо, т	ОПК-1
10	Проводники в электростатическом поле	0,5	2	4	6,5	уо, т	ОПК-1
11	Постоянный ток	1	2	6	9	уо, т	ОПК-1
12	Магнитное поле	2	4	8	14	уо, т	ОПК-1
	<i>Выполнение контрольных работ</i>			123	123	уо	ОПК-1
	<i>Подготовка к экзамену</i>			13	13		ОПК-1
Всего		6	10	164	180		

* СРС – самостоятельная работа студента

** устный опрос (уо), тестирование (т)

5.2.3 Третий семестр

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час	Лаб. раб. час	СРС* час.	Всего час.	Формы текущего контроля**	Код формируемой компетенции
13	Интерференция, дифракция, поляризация света	2	2	6	10	уо, т	ОПК-1
14	Тепловое излучение. Фотоэффект.	1	2	7	10	уо, т	ОПК-1
15	Элементы квантовой механики.	1	2	7	10	уо, т	ОПК-1
16	Элементы физики твердого тела.	2	2	6	10	уо, т	ОПК-1
	<i>Выполнение контрольных работ</i>			95	95	уо, т	ОПК-1
	<i>Подготовка к экзамену</i>			9	9	уо	ОПК-1
Всего		6	8	130	144		

* СРС – самостоятельная работа студента

** устный опрос (уо), тестирование (т), контрольная работа (кр)

5.3. Содержание дисциплины

5.3.1. Первый семестр

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Установочная лекция	
2.	Кинематика, динамика.	Радиус-вектор, перемещение, траектория, путь. Скорости, уравнение пути. Ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорения. Угловая скорость, угловое ускорение. Период, частота. Связь между линейными и угловыми характеристиками. 1,2,3 Законы Ньютона. Центр масс, импульс системы. Момент силы и момент импульса относительно точки и оси. Момент импульса, момент инерции материальной точки относительно оси. Закон динамики вращательного движения материальной точки относительно неподвижной оси.

3.	Твердое тело в механике.	Второй закон Ньютона для твердых тел. Момент импульса, момент инерции тела относительно неподвижной оси. Уравнение моментов. Закон динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси. Теорема Штейнера.
4.	Работа и энергия Законы сохранения.	Работа. Работа при вращательном движении. Мощность. Работа и кинетическая энергия. Связь между консервативной силой и потенциальной энергией. Работа неконсервативных сил и механическая энергия. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса. Закон сохранения механической энергии.
5.	Механические колебания. Волны. Элементы специальной теории относительности.	Колебания. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Кинематическое уравнение гармонических колебаний. Амплитуда, фаза, частота, период колебаний. Маятники. Волны. Волновое уравнение Принцип относительности Галилея, постулаты Эйнштейна, преобразования Лоренца, следствия из них. Релятивистский импульс. Взаимосвязь массы и энергии в СТО. СТО и ядерная энергетика.
6.	Основные понятия статистической физики и термодинамики. МКТ	Основные представления молекулярно-кинетической теории и термодинамики. Равновесные и неравновесные процессы. Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Уравнение состояния идеального газа.
7.	Первое начало термодинамики Изопроцессы. 2-е начало термодинамики.	Внутренняя энергия. Работа при изменении объема. Теплопередача. Количество теплоты. Теплоемкость. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа. Теплоемкость идеального газа. Уравнение Майера. Адиабатный процесс. Уравнение адиабаты (уравнение Пуассона) идеального газа. Работа и количество теплоты при изопроцессах.

5.3.2. Второй семестр

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
8.	Электростатика	Электрический заряд. Закон кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса для электрического поля. Применение теоремы Гаусса для расчета электрических полей. Работа при перемещении одного точечного заряда относительно другого. Потенциальная энергия взаимодействия двух точечных зарядов. Потенциал электрического поля. Потенциал поля точечного заряда. Работа по перемещению заряда в электрическом поле. Потенциальная энергия системы точечных зарядов. Связь между напряженностью и потенциалом электрического поля. Эквипотенциальные поверхности. Циркуляция вектора напряженности электрического поля.
9.	Электрическое поле в диэлектрике	Электрическое поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Ориентационный и деформационный механизмы поляризации. Вектор электрического смещения (электрической индукции). Диэлектрическая проницаемость вещества. Электрическое поле в однородном диэлектрике
10.	Проводники в электростатическом поле	Проводники в электростатическом поле. Равновесие зарядов на проводнике. Электроемкость уединенного проводника. Конденсатор. Электроемкость плоского конденсатора. Соединение конденсаторов. Энергия заряженного проводника и конденсатора. Объемная плотность энергии электрического поля.
11.	Постоянный ток	Электрический ток. Сила и плотность тока. Электродвижущая сила. Напряжение и разность потенциалов. Закон Ома для участка цепи (однородного и неоднородного). Закон Ома для замкнутой цепи. Сопротивление проводников, Соединение проводников. Работа и мощность по-

		стоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.
12.	Магнитное поле	Магнитное поле. Магнитная индукция. Напряженность магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции. Магнитное поле прямолинейного проводника и в центре кругового проводника с током. Циркуляция вектора магнитной индукции. Магнитное поле тороида и соленоида. Сила Ампера, Лоренца. Классификация магнетиков. Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Потокосцепление. Явление самоиндукции. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Индуктивность соленоида. Энергия и плотность энергии магнитного поля. Система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл входящих в нее уравнений

5.3.3. Третий семестр

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
13.	Интерференция, дифракция, поляризация света	Электромагнитная природа света. Интерференция плоских волн.. Условия максимумов и минимумов интенсивности при интерференции. Положение максимумов и минимумов при интерференции от двух источников света. Интерференция в тонких пленках. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция на круглом отверстии. Дифракция на щели. Дифракционная решетка. Получение и анализ линейно-поляризованного света. Поляризаторы. Закон Малюса.
14.	Тепловое излучение. Фотоэффект.	Излучение нагретых тел. Спектральные характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Абсолютно черное тело. Формула Релея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Фотоэффект и эффект Комптона. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
15.	Элементы квантовой механики.	Частица в одномерной потенциальной яме. Квантовый гармонический осциллятор. Фононы. Одномерный потенциальный барьер, туннельный эффект. Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода. Собственный механический и магнитный моменты электрона в атоме Квантовые числа. Строение атомов и периодическая система химических элементов Д. М. Менделеева.
15.	Элементы физики твердого тела.	Образование энергетических зон. Структура зон в металлах, полупроводниках и диэлектриках. Бозоны и фермионы. Принцип Паули. Квантовые статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Проводимость металлов. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Температурная зависимость проводимости полупроводников. Попытки объединения фундаментальных взаимодействий Современные космологические представления. Физическая картина мира как философская категория.

5.4. Тематический план лабораторных работ

5.4.1 Первый семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	2,3	Вводное занятие. Изучение закона динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека	4	допуск	ОПК-1
2.	2,3	Определение момента инерции. Проверка основного закона динамики враща-	4	допуск	ОПК-1

		тельного движения			
3	4,5	Проверка закона сохранения момента импульса <i>или</i> Определение ускорения свободного падения методом обращения	6	допуск	ОПК-1
4	6,7	Определение отношения теплоемкостей газов по методу Клемана и Дезорма	4	допуск	ОПК-1
5	6,7	Определение универсальной газовой постоянной методом откачки <i>или</i> модельная лаб. раб. Распределение Максвелла	4	допуск зачет	ОПК-1

5.4.2 Второй семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	8	Вводное занятие. Исследование электростатического поля (включая модельную лаб. раб)	4	допуск	ОПК-1
2.	9,10	Определение электроёмкости конденсатора	6	допуск	ОПК-1
3	11	Определение электрического сопротивления проводников. Определение ЭДС источника тока методом компенсации	6	допуск	ОПК-1
4	12	Исследование магнитного поля соленоида <i>или</i> Измерение горизонтальной составляющей напряжённости магнитного поля Земли	4	допуск	ОПК-1
5	12	Определение удельного заряда электрона.	4	допуск зачет	ОПК-1

5.4.3 Третий семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	13	Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона (включая модельную лаб. раб.) <i>или</i> Определение длины световой волны с помощью би-призмы Френеля (включая модельную лаб. раб.) <i>или</i> определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки	4	допуск	ОПК-1
2.	14	Изучение явления внешнего фотоэффекта; <i>или</i> Определение постоянной Стефана - Больцмана	4	допуск	ОПК-1
3	15	Определение постоянной Ридберга; <i>или</i> Определение первого потенциала возбуждения <i>или</i> Проверка соотношения неопределенности - дифракция электронов на щели (<i>модельная лаб. раб</i>)	6	допуск	ОПК-1
4	16	Определение работы выхода электрона из металла; <i>или</i> Изучение эффекта Холла	6	допуск	ОПК-1

5.5. Контрольные работы

5.5.1. Контрольные работы первого семестра

Студенты в первом семестре должны выполнить две контрольные работы №1,2.

Контрольные работы выполняются по методическим указания «МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ для студентов заочников инженерно-технических специальностей высших учебных заведений (включая сельскохозяйственные Вузы)», под редакцией А. Г. Чертова, М. Высшая Школа, 1987г (литература 0-2).

В каждой контрольной работе 6 задач. Номера задач из указанного пособия студенты выбирают по таблицам вариантов вывешенного на доске информации дисциплины «Физика», а также приведенного на сайте кафедры ЕМД, дисциплина «Физика» (литература 0-2) **Варианты контрольных задач приведены в приложении № 2.**

Контрольные работы должны быть сданы на рецензию до начала сессии в соответствии с графика сдачи контрольных работ.

СРС по контрольным работам 123 часов

5.5.2. Контрольные работы второго семестра

Студенты в первом семестре должны выполнить две контрольные работы №3,4.

Контрольные работы выполняются по методическим указания «МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ для студентов заочников инженерно-технических специальностей высших учебных заведений (включая сельскохозяйственные Вузы)», под редакцией А. Г. Чертова, М. Высшая Школа, 1987г, (литература 0-2).

В каждой контрольной работе 6 задач. Номера задач из указанного пособия студенты выбирают по таблицам вариантов вывешенного на доске информации дисциплины «Физика», а также приведенного на сайте кафедры ЕМД, дисциплина «Физика» (литература 0-2). **Варианты контрольных задач приведены в приложении № 2.**

Контрольные работы должны быть сданы на рецензию до начала сессии в соответствии с графика сдачи контрольных работ.

СРС по контрольным работам 123 часов

5.5.3. Контрольные работы третьего семестра

Студенты в первом семестре должны выполнить две контрольные работы №5,6.

Контрольные работы выполняются по методическим указания «МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ для студентов заочников инженерно-технических специальностей высших учебных заведений (включая сельскохозяйственные Вузы)», под редакцией А. Г. Чертова, М. Высшая Школа, 1987г, (литература 0-2).

В каждой контрольной работе 6 задач. Номера задач из указанного пособия студенты выбирают по таблицам вариантов вывешенного на доске информации дисциплины «Физика», а также приведенного на сайте кафедры ЕМД, дисциплина «Физика» (литература 0-2). **Варианты контрольных задач приведены в приложении № 2.**

Контрольные работы должны быть сданы на рецензию до начала сессии в соответствии с графика сдачи контрольных работ.

СРС по контрольным работам 95 часов

5.6. Курсовые работы программой не предусмотрены

5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС студентов включает следующие виды работ:

- проработку лекционного материала перед практическими и лабораторными занятиями, а также изучение рекомендованной литературы;
- подготовку к лабораторным занятиям: изучение теории по теме лабораторной работы, устройства лабораторной установки или стенда, порядка выполнения работы, оформление отчета по выполненной лабораторной работы;
- подготовку к практическим занятиям: изучение теоретических вопросов, законов и формул по теме практического занятия по решению задач;
- самостоятельное изучение разделов, тем и отдельных вопросов рабочей программы дисциплины;
- подготовку к зачетам или экзаменам по дисциплине.

Перечень вопросов к СРС приведен в **Приложении 3.**

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса);
- проверки письменных заданий (вывод формул, их преобразование);
- компьютерного тестирования.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- ответы на контрольные вопросы к допускам к лабораторным работам. Ответы, как правило, выполняются по тестам на компьютере;
- проверка понимания студентами принципа и физической сути работы лабораторной установки,
- ответы на вопросы по контрольным работам

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий.

Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета в 1,2 семестрах и экзамена в 1,2,3 семестрах.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнил тесты с оценкой не ниже чем «удовлетворительно».

Контроль результатов обучения по дисциплине в **виде экзамена** проводится в форме письменно-устных ответов на билеты. Перечень вопросов и форма билета доводятся до сведения обучающегося накануне контроля.

На подготовку к ответу обучающемуся отводятся не менее 1 академического часа. Возможен досрочный ответ.

Билеты включают в себя:

- два теоретических вопроса и одну задачу

Трудоемкость заданий каждого билета примерно одинакова.

По результатам ответов выставляются оценки:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

- способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1).	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: основные физические явления и законы классической и современной физики, постановку задач и методы их решения, методы физического исследования, понимать границы применимости физических понятий, законов, теорий.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность,	Уметь: - использовать полученную в результате обучения теоретическую и практическую базы при исследовании физических явлений, ориентироваться в технической и

		рефлексивность)	научной информации и использовать физические принципы в тех областях, в которых студент специализируется.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: навыками решения задач физики и физической интерпретации результатов.

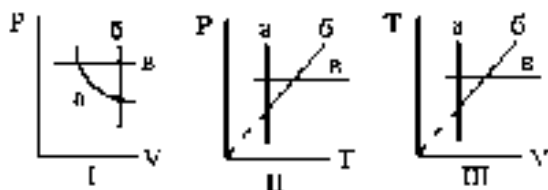
6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине	Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений

Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

Компьютерный тест

В каждой системе координат $[I, II, III]$ представлены три графика изопроцессов ($T=\text{const}$; $V=\text{const}$; $P=\text{const}$). Какие графики соответствуют изотермическому процессу (выберите правильное сочетание ответов)?



Тест сдан если из общего количества вопросов по сдаваемой теме правильных ответов 50-60%

6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень сформированности компетенции		
		высокий	пороговый	не сформирована
- способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1)	выполнение лабораторных работ	в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	тестирование	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	уровень использования дополнительной литературы	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	с помощью преподавателя

*Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

	Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции			
		высокий		пороговый	не сформирована
		оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
Компетенция	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены	Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.	Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены
-способность к приобретению с большой степенью самостоятельности знаний с использованием современных образовательных	Знать: основные физические явления и законы классической и современной физики, постановку задач и методы их решения, методы физического исследования, понимать границы применимости физических понятий,	<i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме.</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований.</i>	<i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не</i>

ых и информационных технологий (ОПК-1).	законов, теорий. Уметь: - использовать полученную в результате обучения теоретическую и практическую базы при исследовании физических явлений, ориентироваться в технической и научной информации и использовать физические принципы в тех областях, в которых студент специализируется. Владеть: навыками решения задач физики и физической интерпретации результатов.	Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.	задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.	Намечены схемы решения предложенных практических заданий	предложено

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Вопросы (задания), включаемые в тесты приведены в приложении 3

Критерии оценивания и шкала оценок по тесту

Пример теста (Т) для текущего контроля

Сила Лоренца равна...

$$= \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{Idl \sin \alpha}{r^2}, \text{ где } \alpha \angle \left(d\vec{l} \wedge \vec{r} \right); \quad = IB\lambda \sin \alpha \text{ где } \alpha \angle \left(\vec{B} \wedge d\vec{l} \right);$$

$$= QBV \sin \alpha \text{ где } \alpha \angle \left(\vec{B} \wedge \vec{V} \right); \quad = QBV \sin \alpha \text{ где } \alpha \angle \left(\vec{B} \wedge \vec{F} \right); \quad = QBV \sin \alpha \text{ где } \alpha \angle \left(\vec{F} \wedge \vec{V} \right)$$

Тестирование проводится в компьютерном классе с использованием среды «SunRav». В базе к каждой лабораторной работе (раздел 5.4) 16-20 вопросов и заданий к допускам и 20-35 к защитах лабораторных работ, подобных показанным в тесте Т. 60-80% из этих вопросов методом случайного выбора предоставляются студенту во время компьютерного тестирования. Поскольку подавляющее число вопросов (заданий) в базе являются вопросами на простое воспроизведение знаний, то тест считается пройденным с положительным результатом, если число правильных ответов 50 или более. В зависимости от контингента обучающихся эта граница может сдвигаться как в нижнюю (45), так и в верхнюю сторону (55) Вопрос о сдвиге границы решает лектор после прохождения тестирования всеми студентами учебной группы.

Примеры билетов к экзамену

1-й семестр

Утверждаю

Зав. кафедрой

подпись (Ф.И.О)

Министерство образования и науки РФ
Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева
Новомосковский институт (филиал)

Кафедра ЕиМД
ФИЗИКА
Билет № 1

1. Поле сил. Консервативные силы. Потенциальная энергия и работа консервативной силы. Потенциальная энергия в поле сил притяжения, потенциальная энергия упругой деформации
2. Внутренняя энергия идеального газа. Теплоемкость идеального газа. Уравнение Майера

3. Колесо вращается так, что зависимость угла поворота радиуса колеса от времени дается уравнением $\varphi = A + Bt + Ct^2 + Dt^3$, где $B = 1,0 \text{ рад/с}$, $C = 1,0 \text{ рад/с}^2$, $D = 1,0 \text{ рад/с}^3$. Известно, что к концу второй секунды движения для точек, лежащих на ободе колеса, нормальное ускорение $3,46 \cdot 10^2 \text{ м/с}^2$. Найти угловую скорость в конце второй секунды, радиус колеса, тангенциальное и ускорения в конце второй секунды

Лектор, доцент _____ (Фамилия И.О)

2-й семестр

Утверждаю
Зав. кафедрой

Министерство образования и науки РФ
Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева
Новомосковский институт (филиал)

_____ *подпись (Ф.И.О)*

Кафедра ЕиМД
ФИЗИКА
Билет № 1

1. Закон Ома в дифференциальной форме. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.
2. Рамка с током в магнитном поле.
3. Электрическое поле создано точечными зарядами $0,16 \text{ мкКл}$ и -180 нКл , находящимися на расстоянии $r = 5,0 \text{ см}$ друг от друга в среде с диэлектрической проницаемостью $2,0$. Определить напряженность и потенциал электрического поля в точке, находящейся на расстоянии $4,0 \text{ см}$ от первого заряда $3,0 \text{ см}$ от второго; силу, которая будет действовать на помещенный в эту точку заряд $-0,10 \text{ нКл}$.

Лектор, доцент _____ (Фамилия И.О)

3-й семестр

Утверждаю
Зав. кафедрой

Министерство образования и науки РФ
Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева
Новомосковский институт (филиал)

_____ *подпись (Ф.И.О)*

Кафедра ЕиМД
ФИЗИКА
Билет № 1

1. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция на круглом отверстии
2. Число свободных электронов и уровень Ферми в металле. Средняя энергия свободных электронов в металле
3. Абсолютно черное тело находится при температуре 2900 К . При остывании тела длина волны на которую приходится максимум спектральной плотности энергетической светимости изменилась на 9 мкм . До какой температуры охладилось тело?

Лектор, доцент _____ (Фамилия И.О)

Список вопросов к экзаменам приведен в приложении 4

Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – **Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 22.12.2017 г.**

7.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организациями, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

7.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

7.3. Занятия семинарского типа

Планом не предусмотрены

7.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных или компьютерных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

7.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

7.6. Реферат

Рабочей программой не предусмотрены

7.7. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных физических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможное проблемное изложение, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 4-5 лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;
- в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;
- в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

- 1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
- 2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
- 3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

- 1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
- 2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

Студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

7.8. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

Учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Темы 1-го семестра – литература О-1, О-2, О-3, Д-1, Д-2

Темы 2-го семестра – литература О-1, О-2, О-4, Д-3, Д-4,

Темы 3-го семестра – литература О-1, О-2, О-5, О-6, Д-5, Д-6

Вопросы для самопроверки по всем темам курса к лабораторным работам приведены в литературе
О-3...О-6

Темы 1-го семестра – литература О-3

Темы 2-го семестра – литература О-4

Темы 3-го семестра – литература О-5, О-6

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24700 подставить $2,47 \cdot 10^4$, вместо $0,00086$ — число $0,86 \cdot 10^{-3}$ и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

Среди обучающихся часто встречается заблуждение - они считают, что ошибка в порядке величины (даже на несколько порядков) менее существенна, чем ошибка в значащих цифрах.

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 5-6 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага или специально подготовленный для данной лабораторной работы шаблон. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается выводами. В выводах студент должен уметь отразить следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

«Защита» группы работ (1-2) схожих по тематике проводится после приема этих работ и заключается в тестировании теоретической части этих работ.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА		
	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Детлаф А.А., Яворский Б.М, Курс физики. – М: высшая школа, 1889	Библиотека НИ РХТУ https://fileskachat.com/file/40056_5b081dfe5024063e50a478afb7dd7351.html	Да
О-2. Методические указания и контрольные задания для студентов заочников инженерно-технических специальностей высших учебных заведений (включая сельскохозяйственные Вузы), под редакцией А.Г. Чертова, -М. Высшая Школа, 1987г.	Читальный зал 1 семестр: http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/13157/mod_resource/content/1/к.п.1%2C2.pdf 2 семестр: http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/13158/mod_resource/content/1/к.п.3%2C4.pdf 3 семестр: http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/13159/mod_resource/content/1/к.п.5%2C6.pdf	Да
О-3. Подольский В.А., Гукасов А.С., Логачева В.М., Резвов Ю.Г., Сивкова О.Д. Лабораторный практикум по физике. Часть 1. Механи-	http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/13995/mod_resource/content/1/MEXАНИКА%20вся%2	Да

ка. молекулярная физика / ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2018, 88с.	0Лаб.Практикум.pdf	
О-4. Подольский В.А., Гукасов А.С., Логачева В.М., Резвов Ю.Г., Сивкова О.Д. Лабораторный практикум по физике. Часть 2. Электромагнетизм/ ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2017, 80с.	http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/23816/mod_resource/content/1/лаб%20%20ЭЛ_МАКГ%20для%20интернета%20.pdf	Да
О-5.Резвов Ю.Г. Подольский В.А., Сивкова О.Д., Логачева В.М., Гукасов А.С. Руководство к лабораторным работам по оптике. ЧЗ. / ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2015, 85 с.	http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/12291/mod_resource/content/0/Волновая%20оптика.pdf	Да
О-6. Подольский В.А., Гукасов А.С., Логачева В.М., Резвов Ю.Г., Сивкова О.Д. Лабораторный практикум по физике. Часть 4, Физика твердого тела/ ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Ново-московск, 2017,84с.	http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/23817/mod_resource/content/1/ЛАБ%20ФТТ%20для%20интернета.pdf	Да
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА		
Д-1. Подольский В.А., Сивкова О.Д., Коняхин В.П. Механика. Колебания. Волны. Конспект лекций по физике для бакалавров, Изд. 2-е, исправленное / ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2017, 88 с.	http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/23815/mod_resource/content/1/ЛЕКЦИИ%20МЕХАНИКА%202017.pdf	Да
Д-2.Подольский В.А., Логачева В.М., Резвов Ю.Г., Сивкова О.Д. Молекулярная физика. Конспект лекций для бакалавров / ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2015,52с.	http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/26595/mod_resource/content/1/Молекулярная%20физика2015.pdf	Да
Д-3.Подольский В.А., Логачева В.М., Резвов Ю.Г., Сивкова О.Д. Электрическое поле. Постоянный электрический ток. Конспект лекций по физике для бакалавров. ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2018, 60с.	http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/26346/mod_resource/content/2/ЭЛЕКТРОСТАТИКА%20И%20ПОСТОЯННЫЙ%20ТОК%202018.pdf	Да
Д-4. Борщан В.С, Кощенко, Подольский В.А. Сивкова О.Д. Конспект лекций «Электромагнетизм». (Учебное пособие). Новомосковский институт.Новомосковск, 2002	http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/12292/mod_resource/content/0/Электромагнетизм.pdf	Да
Д-5.Подольский В.А.,Борщан В.С.Гукасов А.С.Резвов Ю.Г.Сивкова О.Д. Волновая оптика (конспект лекций). Новомосковский институт.Новомосковск, 2002	http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/12291/mod_resource/content/0/Волновая%20оптика.pdf	Да
Д-6.Сивкова О.Д. ,Подольский В.А.,Резвов Ю.Г. Конспект лекций. Квантовая физика. - / ГОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский институт (филиал). Новомосковск, 2011,88 с.	http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/12294/mod_resource/content/0/Квантовая%20физика.pdf	Да

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2018).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).
4. Сайт дисциплины «ФИЗИКА» НИ ЗХТУ <http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22>

5. Физика в анимациях - <http://physics.nad.ru>

6 Некоторые лекционные демонстрации - <http://edu.uray.ru/post/248>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория 302(корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная техника для просмотра видеоматериалов (постоянное хранение препараторская 304), экран.	приспособлено
Препараторская для хранения лекционных демонстраций и плакатов 304 (корпус 4)	Шкафы, стулья, оборудования, стенды, плакаты для лекционных демонстраций.	
Аудитория для самостоятельной работы студентов 326а (корпус 4)	ПК с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.	приспособлено
Учебная лаборатория «Механика и молекулярная физика 310 (корпус 4). Предназначена для проведения лабораторных работ и практических занятий	Лабораторные столы, стулья, шкафы для хранения оборудования, доска, мел. Установками по темам лабораторных работ, приведенных в таблице 1-го семестр. Лабораторные работы включают типовой комплект оборудования по курсу «Механика» - изготовлены ООО НПП «Учебная техника – Профи», Челябинск; осциллограф GOS, вакуумный насос 2HBP -5ДМ, насосы Комовского, манометры.	приспособлено
Учебная лаборатория «Электричество и электромагнетизм» 310 (корпус 4). Предназначена для проведения лабораторных работ и практических занятий	Лабораторные столы, стулья, шкафы для хранения оборудования, доска, мел. Установками по темам лабораторных работ 2-го семестр. Лабораторные работы включают лабораторные стенды «Электричество и магнетизм» - изготовлены ООО НПП «Учебная техника – Профи», Челябинск; модуль ФПЭ 04 – изготовлен ООО «Интес+», Москва; тангенс-буссоль, осциллограф GOS.	приспособлено
Учебная лаборатория «Оптика» 311 (корпус 4). Предназначена для проведения лабораторных работ и практических занятий	Лабораторные столы, стулья, шкафы для хранения оборудования, доска, мел. Установками по темам лабораторных работ части 2-го семестр и части лабораторных работ 3-го семестр. Лаборатория оснащена би-призмами Френеля, микрометрами МОВ, поляриметр круговой, гониометр лабораторный, осветитель ФП-74/1, лазеры ЛГН-207Б, люксметр Ю-116, периметры, регуляторы напряжений, монохроматор УМ-2, осциллограф С1-55.	приспособлено
Учебная лаборатория «Физика твердого тела» 307 (корпус 4). Предназначена для проведения лабораторных работ и практических занятий	Лабораторные столы, стулья, шкафы для хранения оборудования, доска, мел. Установками по темам лабораторных работ, приведенных в таблице 3-го семестр, Лабораторные работы включают лабораторный стенд «Электричество и магнетизм» - изготовлены ООО НПП «Учебная техника – Профи», Челябинск; лабораторные установки, разработанные и собранные на кафедре, которые включают источники питания, мультиметры, регуляторы температуры, датчик Холла, измерители тока и напряжений.	приспособлено
Компьютерный зал 301 (корпус 4). Предназначен для проведения компьютерного тестирования студентов	Включает 18 компьютеров. Операционная систем Windows XP, программа тестирования «SunRav».	приспособлено
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 308 (корпус 4)	Шкафы, стеллажи для приборов и стендов, необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования, его замены и ремонта	

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук Toshiba 1,2 ГГц, с оперативной памятью 2 Мбайт, жестким диском 500 Мбайт.
Проектор для ноутбука.

Программное обеспечение

MS Windows XP. [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897)
<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>

MS Office 365. <https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans>

Программа компьютерного тестирования. SanRav.

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Учебные-методические разработки и лабораторные практикумы по дисциплине на сайте НИ РХТУ дисциплина «Физика» <http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22>; примеры оформления протоколов – на стендах в учебных лабораториях.

Учебно-наглядные пособия:

лекционные демонстрации;

комплект плакатов к различным разделам лекционного курса;

кодотранспаранты;

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор ИИФ ФГБУ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

09 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Химия

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

(бакалавр, магистр, инженерно-технический специалист)

Форма обучения заочная

(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск – 2019 г.

Содержание

	стр
1. Общие положения	4
Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы	4
Область применения программы	4
2.. Цель освоения учебной дисциплины	4
3. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП	4
4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	4
5. Структура и содержание дисциплины	5
5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы	5
5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции	5
5.3. Содержание дисциплины	6
5.4. Тематический план практических занятий	6
5.5. Тематический план лабораторных работ	6
5.6. Курсовые работы	7
5.7. Внеаудиторная СРС	7
6. Оценочные материалы	7
Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины	7
Промежуточная аттестация обучающихся	7
6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок	7
Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине	7
6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля	8
6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации	8
6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен)	9
6.5. Оценочные материалы для текущего контроля.	17
Методические указания по освоению дисциплины	17
7.1. Образовательные технологии	17
7.2. Лекции	17
7.3. Занятия семинарского типа	17
7.4. Лабораторные работы	17
7.5. Самостоятельная работа студента	17
7.6. Реферат	17
7.7. Методические рекомендации для преподавателей	18
7.8. Методические указания для студентов	20
7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	21
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	20
8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	20
8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы	23
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	23
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	25
Приложение 2. Перечень вопросов индивидуальных заданий	27

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:
Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02 "Технологические машины и оборудование", утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. № 1170 (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2015 N 39697) (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 "Технологические машины и оборудование", направленность (профиль) 15.03.02 «Машины и аппараты химических производств»(уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 15.03.02 "Технологические машины и оборудование", утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. № 1170 (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2015 N 39697)

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1).

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний основных законов химии; основных закономерностей протекания химических процессов;

- формирование и развитие умений в проведении химического эксперимента;

- приобретение и формирование навыков основных методов теоретического и экспериментального исследования физических и химических явлений.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.Б.07 Химия реализуется в рамках базовой части ОПОП. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: математика, физика. Изучение дисциплины «Химия» составляет основу дальнейшего формирования компетенций дисциплин базовой части ОПОП, а также ряда дисциплин профессионального цикла по соответствующим профилям подготовки бакалавра.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий.

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий	Знать: - основные законы химии, основные закономерности протекания химических процессов Уметь:

		- проводить химический эксперимент, Владеть: - навыками основных методов теоретического и экспериментального исследования химических процессов.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 180 ак. час. или 5 зачетных единиц (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам.

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестры ак.час
		1
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	14,3	14,3
В том числе:	-	-
Лекции	2	2
Лабораторные работы (ЛР)	12	12
Самостоятельная работа (всего)	153	153
В том числе:	-	-
Проработка лекционного материала	50	50
Подготовка к лабораторным занятиям	30	30
Подготовка к контрольным пунктам (контрольные работы)	73	73
Вид аттестации (зачет, <u>экзамен</u>)	12,7	12,7
Контактная работа-промежуточная аттестация	0,3	0,3
Общая трудоемкость ак.час.	180	180
з.е.	5	5

5.2. РАЗДЕЛЫ (МОДУЛИ) ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ ЗАНЯТИЙ И ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.	СРС час.	Всего час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1.	Химия как раздел естествознания. Основные законы химии.	1			17	18	Защита КР, ЛР	ОПК-1
2.	Строение атома и систематика химических элементов Периодический закон Д.И. Менделеева.	0,5			10	10,5	Защита КР, ЛР	ОПК-1
3.	Химическая связь. Типы взаимодействия молекул	0,5			10	10,5	Защита КР, ЛР	ОПК-1
4.	Химическая термодинамика			1	15	16	Защита КР, ЛР	ОПК-1
5.	Химическая кинетика. Химическое равновесие			1	15	16	Защита КР, ЛР	ОПК-1
6.	Химия растворов.			2	20	22	Защита КР, ЛР	ОПК-1
7.	Комплексные соединения			1	5	6	Защита КР, ЛР	ОПК-1
8.	Окислительно-восстановительные процессы. Электрохимические системы			3	22	25	Защита КР, ЛР	ОПК-1
9.	Химия металлов			4	26	30	Защита КР, ЛР	ОПК-1
	Контактная работа-промежуточная аттестация					0,3		ОПК-1
	Подготовка к экзамену					12,7		ОПК-1

	Всего	2	12	153	180		

* СРС – самостоятельная работа студента

** КР-контрольная работа, ЛР-лабораторная работа

5.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Химия как раздел естествознания. Основные законы химии.	Предмет и задачи химии. Место химии в системе естественных наук. Значение химии в изучении природы, в развитии техники. Современные направления развития химической науки. Основные понятия и законы химии.
2.	Строение атома и систематика химических элементов.	Квантово-механическая модель атома. Квантовые числа. Атомные орбитали. Принцип Паули. Правило Хунда. Строение многоэлектронных атомов. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева.
3.	Химическая связь. Типы взаимодействия молекул	Основные типы и характеристики химической связи. Ковалентная (неполярная и полярная) связь. Донорно-акцепторная связь. Механизм их образования и свойства. Метод валентных связей. Понятие валентности и степени окисления. Ионная, металлические типы связей. Межмолекулярное взаимодействие.
4	Химическая термодинамика	Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимические уравнения. Законы термохимии. Понятие об энтропии и энергии Гиббса. Соотношение изменения энергии Гиббса и изменений энтальпии и энтропии системы.
5	Химическая кинетика. Химическое равновесие	Гомогенные и гетерогенные системы. Скорость химической реакции и ее зависимость от различных факторов. Закон действия масс. Правило Вант-Гоффа. Химическое равновесие. Константа химического равновесия, ее физический смысл. Принцип Ле Шателье.
6	Химия растворов.	Основные понятия теории растворов. Растворы электролитов и неэлектролитов. Равновесия в растворах электролитов: обратимые и необратимые процессы. Теории кислот и оснований. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Сильные и слабые электролиты. Реакции в растворах электролитов. Смещение ионных равновесий. Гидролиз солей.
7	Комплексные соединения	Понятие о комплексных соединениях. Номенклатура комплексных соединений и их классификация. Диссоциация комплексных соединений в водных растворах. Константы образования комплексных ионов.
8	Окислительно-восстановительные процессы. Электрохимические системы	Окислительно-восстановительные процессы. Понятие об окислительно-восстановительном потенциале. Ряд напряжений металлов. Гальванический элемент. Коррозия металла. Способы защиты от коррозии. Электролиз. Законы Фарадея.
9	Химия металлов	Окислительно-восстановительные реакции. Химическая активность металлов в газовой среде и в растворах. Взаимодействие металлов с простыми и сложными окислителями. Закономерности этих взаимодействий. Химические свойства материалов, применяемых при изготовлении и эксплуатации металлических изделий.

5.4 Тематический план практических занятий -практические занятия не предусмотрены

5.5. Тематический план лабораторных занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	4	Химическая термодинамика. Законы термохимии. Термохимические расчеты. Энтропия и энергия Гиббса.	1	Т, «Защита» лабораторной работы	ОПК-1
2	5	Химическая кинетика. Зависимость скорости реакции от различных факторов. Химическое равновесие.	1	Т, «Защита» лабораторной работы	ОПК-1
3	6	Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Ионно-обменные реакции в растворах электролитов. Гидролиз солей.	2	Т, «Защита» лабораторной работы	ОПК-1
4	7	Свойства комплексных соединений. Реакции комплексообразования в водных растворах. Диссоциация комплексных соединений.	1	Т, «Защита» лабораторной работы	ОПК-1
5	8	Гальванический элемент. Электрохимическая коррозия. Электролиз растворов и расплавов электролитов. Законы Фарадея.	2	Т, «Защита» лабораторной	ОПК-1

				работы	
6	9	Окислительно-восстановительные реакции. Химическая активность металлов в растворах. Взаимодействие металлов с простыми и сложными окислителями.	3	Т, «Защита» лабораторной работы	ОПК-1
7	1-9	Подведение итогов лабораторного практикума. Зачет.	2	Т, «Защита» лабораторной работы	ОПК-1

5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены

5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении домашнего задания, являющегося расчетом тех же параметров, что и при контактной работе, но при других условиях.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса, коллоквиумов);
- проверки письменных заданий (отчетов к лабораторным работам);
- тестирования (бланкового или компьютерного);

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой вычислительный эксперимент по определению тех параметров, которые рассчитывались в лабораторных работах, но в нестандартных условиях;
- проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях отличных от заданных ранее;
- проверки правильности прогнозирования влияния фактора на изучаемое свойство, варьируемого в заданных пределах.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам.

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
Способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: основные законы химии; основные закономерности протекания химических процессов
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: проводить химический эксперимент
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: основными методами теоретического и экспериментального исследования физических и химических явлений

6.2. Оценочные средства уровня формирования компетенций по дисциплине

Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками	Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий, контрольных задач или упражнений

Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

Какие процессы называют электрохимическими? В каких устройствах химическая энергия превращается в электрическую? Как осуществляется взаимодействие двух окислительно-восстановительных систем при работе гальванического элемента и что называют его напряжением?

6.3 Шкала оценивания формирования компетенций по дисциплине при текущем контроле (в соответствии с календарным планом)

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень формирования компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
1	2	3	4	5
- Способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1)	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме с оценкой «отлично», «хорошо».	В полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	Не выполнены в полном объеме
	Работа на лабораторных занятиях	Активная, с оценкой «отлично», «хорошо»	С оценкой «удовлетворительно»	Не участвовал
	Выполнение контрольных пунктов	«Отлично», «хорошо»	«Удовлетворительно»	Не выполнены в полном объеме
	Тестирование	«Отлично», «хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
	Уровень использования дополнительной литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя

*Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Компетенция	Показатели оценки и результаты освоения РП	Уровень формирования компетенции			
		высокий		пороговый	не освоена
		оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.	Демонстрирует полное понимание проблемы. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.	Демонстрирует частичное понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены
- Способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1)	Студент должен Знать: основные законы химии; основные закономерности протекания химических процессов Уметь: проводить химический эксперимент Владеть: основными методами теоретического и экспериментального исследования физических и химических явлений	Полные ответы на все теоретические вопросы билета. Решение предложенных практических заданий	Ответы по существу на все теоретические вопросы билета. Частичное решение предложенных практических заданий	Ответы по существу на все теоретические вопросы билета, пробелы в знаниях не носят существенного характера Частичное решение предложенных практических заданий	Ответы менее чем на половину теоретических вопросов билета. Решение практических заданий не предложено
		Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме	Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично в большем объеме	Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично	Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы

1. Текущий контроль знаний студентов

Б). Пример задания тестирования для защиты лабораторной работы

1. Найдите молярную концентрацию раствора, в 2 л которого содержится 4 г гидроксида натрия.

- а) 1
в) 0,1
- б) 2
г) 0,05

2. Рассчитайте молярную концентрацию раствора сульфата меди с $\omega = 10\%$ и $\rho = 1,107$ г/мл.

- а) 0,52
в) 0,68
- б) 0,56
г) 0,66

3. Два литра раствора NaOH с молярной концентрацией 0,8 моль/л выпарили до объема 1,9 л. Найти молярную концентрацию раствора после выпаривания.

- а) 0,69
в) 0,42
- б) 0,36
г) 0,84

4. Найти титр раствора соляной кислоты с концентрацией 0,08 моль/л.

- а) 0,009
б) 0,006

в) 0,002

г) 0,003

Перечень вопросов тестирования

1. Какое максимальное число квантовых ячеек может быть на р-подуровне?
2. Внешние электроны атома некоторого элемента характеризуются следующими значениями квантовых чисел:

	n	l	m_l	m_s
1-й	4	0	0	+1/2
2-й	4	0	0	-1/2
3-й	4	1	-1	+1/2
4-й	4	1	-1	-1/2
5-й	4	1	0	+1/2
6-й	4	1	1	+1/2

 Что это за элемент?
3. Какому атому изоэлектронны данные частицы: N^{3-} , O^{2-} , Na^+ ? N;
4. Какой из атомов имеет большее значение первой энергии ионизации (O; S; Cl; Br; I)?
5. Выберите правильную запись уравнения Луи де Бройля: $\lambda = h/mv$; $\lambda = h/mc$; $E = -1/(2n^2)$; $E = -Z/(2n^2)$; $E = h\nu$.
6. Какие из приведенных наборов квантовых чисел электрона в атоме являются разрешенными?
 $n = 1; l = 1; m_l = 1$;
 $n = 0; l = 1; m_l = 1$;
 $n = 2; l = 2; m_l = -1$;
 $n = 0; l = 2; m_l = 0$;
 $n = 1; l = 0; m_l = 0$.
7. Как обозначается главное квантовое число?
8. Внешние электроны атома некоторого элемента характеризуются следующими значениями квантовых чисел:

	n	l	m_l	m_s
1-й	4	2	-2	-1/2
2-й	4	2	-1	-1/2
3-й	5	0	0	+1/2
4-й	5	0	0	-1/2

 Что это за элемент?
9. Сколько неспаренных электронов содержит атом марганца в основном состоянии?
10. Какой из ионов имеет наибольшее значение первой энергии ионизации? P^{3-} ; P^0 ; P^{1+} ; P^{3+} ; P^{5+} .
11. Назовите величину, которая является непериодической?
12. Внешние электроны атома некоторого элемента характеризуются следующими значениями квантовых чисел:

	n	l	m_l	m_s
1-й	6	0	0	-1/2
2-й	6	0	0	+1/2
3-й	6	1	-1	-1/2
4-й	6	1	0	-1/2

 Что это за элемент?
13. Какую конфигурацию валентных электронов имеет атом Са в основном состоянии?
14. Чему равна спинвалентность атома бора в невозбужденном и возбужденном состояниях?
15. Какой тип гибридизации орбиталей атома бора осуществляется в молекуле трихлорида бора? Какова пространственная структура молекулы?
16. Какие комбинации атомных орбиталей не могут образовывать π -связи?
17. Чему равна спинвалентность атома фтора в невозбужденном и возбужденном состояниях?
18. Какие атомные орбитали участвуют в образовании химических связей в молекуле фтороводорода? Какова пространственная структура молекулы?
19. В какой молекуле по методу ВС предсказывается наличие донорно-акцепторного механизма ковалентной связи?
20. Водородные соединения какого из приведенных элементов склонны к образованию водородных связей?
21. Чему равна спинвалентность атома углерода в невозбужденном и возбужденном состояниях?
22. Какой тип гибридизации орбиталей атома углерода осуществляется в молекуле метана (CH_4)? Какова пространственная структура молекулы?
23. Рассчитайте молярную массу эквивалентов алюминия в его оксиде Al_2O_3 .
24. Определите эквивалентное число сульфата цинка в реакции:
25. $ZnSO_4 + 4NaOH = Na_2[Zn(OH)_4] + Na_2SO_4$
26. На восстановление 7,09 г оксида двухвалентного металла требуется 2,24 л водорода (н.у.). Рассчитайте молярную массу эквивалентов оксида.
27. Рассчитайте, какой объем (н.у.) занимает 1 моль эквивалентов оксида серы (VI), вступившего в реакцию: $SO_3 + NaOH = NaHSO_4$
28. Чему равна молярная масса эквивалентов фосфора в фосфине (PH_3)?
29. Из 1,3 г гидроксида металла получается 2,85 г его сульфата. Рассчитайте молярную массу эквивалентов металла.
30. Определите эквивалентное число бихромат-иона в полуреакции:
 $Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e = 2Cr^{3+} + 7H_2O$
31. На сжигание 1,5 г двухвалентного металла требуется 0,69 л (н.у.) кислорода. Рассчитайте молярную массу эквивалентов металла.
32. Рассчитать ΔH реакции:

- $\text{CaO} + \text{H}_2 = \text{Ca} + \text{H}_2\text{O}$, если $\Delta_f H^\circ(298\text{K}, \text{H}_2\text{O}) = -286$ кДж/моль, $\Delta_f H^\circ(298\text{K}, \text{CaO}) = -635$ кДж/моль.
33. При образовании 1 моль $\text{HF}_{(г)}$ из простых веществ выделилось 15,3 кДж тепла. Найти стандартную энтальпию образования HF .
 34. Какая величина не определяет функции состояния системы?
 35. Определить знак ΔG процесса кипения воды при $T = 373$ К.
 36. Определить ΔH реакции: $\text{SnO} + \text{H}_2 = \text{Sn} + \text{H}_2\text{O}$, если
 37. $\Delta_f H^\circ(298\text{K}, \text{H}_2\text{O}) = -286$ кДж/моль, $\Delta_f H^\circ(298\text{K}, \text{SnO}) = -581$ кДж/моль.
 38. Какое кол-во теплоты выделится при сгорании в кислороде 12 г водорода? Термохимическое уравнение горения водорода: $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$; $\Delta H = -571$ кДж.
 39. При каком значении ΔG реакции процесс самопроизвольно неосуществим?
 40. Какое из приведенных определений является определением скорости химической реакции?
 41. Вычислите, как изменится скорость прямой реакции
 42. $2\text{CO}_{(г)} + \text{O}_{2(г)} \leftrightarrow 2\text{CO}_{2(г)}$, если концентрацию реагентов уменьшить в 2 раза.
 43. В каком направлении сместится равновесие системы $\text{N}_{2(г)} + \text{O}_{2(г)} \leftrightarrow 2\text{NO}_{(г)}$; $\Delta H^\circ > 0$ при уменьшении температуры?
 44. Вычислите константу равновесия обратимой гомогенной реакции при 25°C , если $\Delta G^0(298\text{ K})$ реакции равно 5,714 кДж/моль.
 45. Каким математическим соотношением выражается закон действия масс для реакции, протекающей в гомогенной системе в одну стадию по уравнению $a\text{A} + b\text{B} \leftrightarrow d\text{D}$?
 46. Вычислите, как изменится скорость прямой реакции $\text{CO}_{(г)} + \text{Cl}_{2(г)} \leftrightarrow \text{COCl}_{2(г)}$, если объем системы уменьшить вдвое.
 48. В каком направлении сместится равновесие системы

$$3\text{NH}_4(\text{CNS})_{(ж)} + \text{FeCl}_{3(ж)} \leftrightarrow \text{Fe}(\text{CNS})_{3(ж)} + 3\text{NH}_4\text{Cl}_{(ж)}$$
при увеличении концентрации NH_4Cl ?
 49. В гомогенной газовой системе $\text{A} + \text{B} \leftrightarrow \text{C} + \text{D}$ равновесие установилось при концентрациях: $[\text{B}] = 0,05$ моль/л, $[\text{C}] = 0,02$ моль/л, $[\text{D}] = 0,02$ моль/л. Константа равновесия системы равна 0,04. Вычислите исходные концентрации веществ А и В, если исходные концентрации С и D равны нулю. $\text{C}(\text{A}) = 0,22$ моль/л; $\text{C}(\text{B}) = 0,07$ моль/л;
 50. Каков физический смысл константы скорости химической реакции? Константа скорости равна концентрации реагентов при скорости, равной единице;
 51. Константа скорости определяет зависимость скорости реакции от воздействия внешних факторов;
 52. Константа скорости определяет концентрации прореагировавших веществ реакции при мгновенной скорости;
 53. Константа скорости равна скорости химической реакции при концентрациях реагирующих веществ, равных единице.
 54. Вычислите, как изменится скорость прямой реакции $\text{H}_{2(г)} + \text{I}_{2(г)} \leftrightarrow 2\text{HI}_{(г)}$ при увеличении концентрации H_2 в 3 раза, а I_2 в 2 раза.
 55. Для смещения равновесия реакции $\text{NaCN}_{(ж)} + \text{H}_2\text{O}_{(ж)} \leftrightarrow \text{NaOH}_{(ж)} + \text{HCN}_{(ж)}$ вправо, необходимо:
 56. Вычислите константу равновесия гомогенной реакции $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$ при 927°C , если $\Delta G^0(T) = 2,5$ кДж/моль
 57. Вычислите константу диссоциации уксусной кислоты, если степень диссоциации в 0,08 М растворе равна $1,5 \cdot 10^{-2}$.
 58. Определите концентрацию гидроксид ионов в растворе, pH которого равен 3
 59. Исходя из значения ПР, установите, какая из солей более растворима: CuI , AgSNC , CuCO_3 , AgI , BaCO_3
 60. Напишите молекулярное уравнение реакции взаимодействия между гидроксидом натрия и хлоридом алюминия, если в результате реакции образуется хлориддигидроксиалюминия. Подсчитайте сумму коэффициентов в обеих частях уравнения.
 61. В 0,1М растворе хлорида кальция степень диссоциации равна 90%. Вычислите концентрацию Ca^{2+} и Cl^- .
 62. Рассчитайте pH 0,1 М раствора циановодородной кислоты. $K_a(\text{HCN}) = 5 \cdot 10^{-10}$.
 63. Напишите молекулярное уравнение реакций взаимодействия между гидроксидом меди и серной кислотой. Подсчитайте сумму коэффициентов в обеих частях уравнения.
 64. Исходя из значений ПР, установите, какая из солей более растворима: AgIO_3 , AlPO_4 , BaSO_4 , CaCrO_4 , CaSO_4 , AlPO_4
 65. Определить Э.Д.С. (В) медно-серебряного гальванического элемента, если медный электрод помещен в 0,1 М раствор CuCl_2 , а серебряный электрод в 0,01 М раствор AgNO_3 .
 66. Покрытие из какого металла будет по отношению к железу анодным?
 67. Электрод, на котором происходит окисление, называется анодом. В каких случаях это утверждение верно?
 68. При электролизе водного раствора какой соли у анода окисляются молекулы воды?
 69. Определить Э.Д.С.(В) железно-медного гальванического элемента, если железный электрод помещен в 0,01 М раствор FeCl_2 , а медный в 0,1 М раствор CuCl_2 .
 70. Покрытие из какого металла будет защищать от электрохимической коррозии изделие из свинца, в случае его механического нарушения? Cu ;
 71. При электролизе водного раствора какой соли на катоде не происходит выделение водорода?
 72. В какой из пяти, находящихся в электролите, пар металлов (pH = 12) на катоде будут протекать процессы и с водородной и с кислородной деполяризацией?
 73. Определить Э.Д.С.(В) оловянно-никелевого гальванического элемента, если оловянный электрод опущен в 0,01 М раствор SnCl_2 , а никелевый электрод в 1 М раствор NiCl_2 .
 74. Что показывает число Фарадея? Количество электричества, необходимое для осуществления электрохимического превращения 1 кг вещества.
 75. Из раствора ZnSO_4 при электролизе выделилось 32,5 г цинка. Сколько кулонов электричества потребовалось для этого, пренебрегая потерями?

76. Ионы какого металла на катоде при электролизе водного раствора солей будут восстанавливаться в последнюю очередь?
77. Определить Э.Д.С. (В) золото-никелевого гальванического элемента, если золотой электрод помещен в 0,01 М раствор AuCl_3 , а никелевый электрод в 0,001 М раствор NiCl_2 .
78. Чему равен потенциал кислородного электрода при $\text{pH} = 3$?
79. При электролизе водного раствора NaBr на катоде выделилось 1,12 л водорода. Какой продукт, и в каком количестве выделился при этом на аноде?
80. Определить Э.Д.С (В) железо-марганцевого гальванического элемента при стандартных условиях.
81. Рассчитайте массу гашеной извести, которую нужно затратить на умягчение 5 л воды, жесткость которой составляет 10 ммоль/л.
82. При кипячении 2,5 л воды, содержащей растворенные соли магния, выпало 0,84 г осадка. При этом концентрация солей магния уменьшилась на 80%. Определите жесткость воды до кипячения
83. Рассчитайте массу гидроксида бария на умягчение 10 л воды жесткость которой составляет 20 ммоль/л.
84. При определении общей жесткости воды на титрование 200 мл воды израсходовано 8 мл 0,1 н раствора трилона Б. Вычислите общую жесткость воды.
85. Рассчитайте массу соды, которую нужно затратить на умягчение 10 л воды, жесткость которой составляет 4 ммоль/л.
86. Допишите уравнение реакции и подсчитайте сумму коэффициентов в правой части уравнения $\text{Cu} + \text{HNO}_{3(\text{к})} =$
87. При обработке 16,5 г смеси меди и алюминия концентрированной азотной кислотой выделилось 4,48 л газа (н.у.). Вычислите массовую долю алюминия в смеси.
88. Какие из перечисленных металлов: Ca, Al, Pt, Ba, Pb растворяются в хлороводородной кислоте?
89. Какие из перечисленных металлов: Na, Be, K, Al, Ca растворяются в воде
90. Вычислите количество вещества эквивалентов технеция в реакции с азотной кислотой, если масса прореагировавшего металла 1,35 г.
91. Какие из перечисленных металлов: Zn, Li, Mg, Al, Ba взаимодействуют с растворами щелочей?

Поскольку подавляющее число вопросов (заданий) в базе являются вопросами на простое воспроизведение знаний, то тест считается пройденным с положительным результатом, если число правильных ответов 50 или более. В зависимости от контингента обучающихся эта граница может сдвигаться как в нижнюю (45), так и в верхнюю сторону (55) Вопрос о сдвиге границы решает лектор после прохождения тестирования всеми студентами учебной группы.

Билеты промежуточной аттестации

Пример экзаменационного билета:

«УТВЕРЖДАЮ» **Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева**
Зав. кафедрой ОНХ
НОВОМОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ
Направление подготовки: 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»,
квалификация «бакалавр»
Профиль подготовки: «Машины и аппараты химических производств»
Дисциплина «ХИМИЯ», Форма обучения - заочная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. *Современная формулировка Периодического закона Д.И.Менделеева. Периодическая система элементов.* На основании электронной формулы титана, определите его положение в периодической системе.
2. *Способы выражения концентрации растворов.* К 100 мл раствора с массовой долей серной кислоты 96% (плотность раствора 1,840 г/мл) прибавлено 400 мл воды. Вычислите массовую долю кислоты в полученном растворе, его молярную концентрацию и титр, если плотность этого раствора 1,225 г/мл.
3. *Гальванический элемент: устройство, принцип работы, токообразующая реакция, напряжение.* Для гальванического элемента, схема которого имеет вид:
 $\text{Mg} \mid \text{Mg}(\text{NO}_3)_2, 10^{-4} \text{ M} \parallel \text{Pb}^{2+}, 10^{-2} \text{ M} \mid \text{Pb},$
напишите уравнения электродных процессов и рассчитайте его напряжение.

Лектор _____

Вопросы и задания, включаемые в билеты

- Основные законы и теории химии. Рассчитайте а) абсолютную массу молекулы аммиака, б) молярную массу эквивалентов H_2S , NO_2 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.
- Основные положения метода ВС. Рассмотрите образование молекул хлора, сероводорода и метана с позиций метода ВС. Какое геометрическое строение имеют молекулы этих веществ? Полярны ли эти молекулы?
- К 100 мл раствора с массовой долей серной кислоты 96% (плотность раствора 1,840 г/мл) прибавлено 400 мл воды. Вычислите массовую долю кислоты в полученном растворе, его молярную концентрацию и титр, если плотность этого раствора 1,225 г/мл.
- Коррозия металлов. Механизм электрохимической коррозии. Рассмотрите на примере атмосферной коррозии стали, находящейся в контакте с медью.
- Гибридизация атомных орбиталей (sp -, sp^2 -, sp^3 -). Объясните строение молекул BeCl_2 и CCl_4 с позиций метода ВС. Какой тип гибридизации орбиталей атомов Be и C осуществляется при образовании данных молекул?
- Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. В каком направлении сместится равновесие системы:
7. $\text{PCl}_5(\text{г}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}); \Delta H^0 > 0$,
а) при увеличении температуры; б) при уменьшении давления? Ответ обоснуйте.
- Сколько граммов гидроксида натрия растворено в 0,5 л раствора, водородный показатель которого равен 12, если степень диссоциации гидроксида натрия 100%?
- Гидролиз солей по аниону. Рассмотрите на примерах гидролиза солей CH_3COONa , K_2CO_3 . Какое значение pH (< 7 или > 7) имеют растворы этих солей? Какую окраску приобретает фенолфталеин в растворах этих солей?
- Тепловой эффект химической реакции. Основной закон термохимии. Следствия из закона Гесса. Рассчитайте тепловой эффект реакции горения аммиака, зная, что его окисление протекает по уравнению:
 $4\text{NH}_3(\text{г}) + 3\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{N}_2(\text{г}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$;
- Сколько теплоты выделится при сгорании 1 м³ (н.у.) аммиака?
- Комплексные соединения. Основные положения координационной теории А. Вернера. Рассмотрите на примере соединения $\text{K}_2[\text{MoF}_8]$.
- Составьте схему, вычислите напряжение и напишите уравнения реакций, протекающих на электродах при работе медно-цинкового гальванического элемента, если медный электрод погружен в 0,01 М водный раствор CuSO_4 , а цинковый - в 1 М водный раствор ZnSO_4 .
- Ряд стандартных электродных потенциалов. Допишите схему приведенной реакции и расставьте коэффициенты методом электронного баланса: $\text{Cu} + \text{HNO}_3 (\kappa) =$
- Периодический закон. Объяснение электронных конфигураций атомов на основании положения элемента в таблице элементов Д.И. Менделеева (рассмотрите на примере молибдена и теллура).
- Скорость химических реакций в гомогенных и гетерогенных системах. Факторы, влияющие на скорость реакции. Рассчитайте, как изменится скорость реакции при увеличении температуры с 220 °С до 250 °С, если температурный коэффициент скорости реакции равен 3.
- Какое значение pH имеет водный раствор нитрата алюминия? Ответ обоснуйте, приведя молекулярное и ионно-молекулярное уравнения реакции гидролиза. Как усилить гидролиз данной соли?
- Составьте уравнения электродных процессов, протекающих на инертных электродах при электролизе водных растворов а) сульфата натрия; б) хлорида меди (II).
- Понятие о химической термодинамике. Энтальпия образования сложного вещества. При образовании 2 моль $\text{HF}(\text{г})$ из простых веществ при стандартных условиях выделилось 30,6 кДж теплоты. Рассчитайте стандартную энтальпию образования $\text{HF}(\text{г})$.
- При некоторой температуре равновесие в системе:
$$2\text{NO}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г})$$

установилось при следующих концентрациях участников реакции: $[\text{NO}_2] = 0,06$; $[\text{NO}] = 0,24$ и $[\text{O}_2] = 0,12$ моль/л. Чему равна исходная концентрация NO_2 ?
- Рассчитайте pH водного раствора гидроксида калия с концентрацией 0,1 моль/л, считая, что гидроксид диссоциирует полностью.
- Отношение металлов к разбавленной азотной кислоте. Приведите схемы реакций взаимодействия Mg, Zn и Cu с $\text{HNO}_3 (\text{р})$.
- Принципы и последовательность заполнения энергетических уровней, подуровней и атомных орбиталей в многоэлектронных атомах. Составьте электронные конфигурации атомов кальция, хлора и меди.
- Константа химического равновесия и факторы от которых она зависит. В каком направлении сместится равновесие системы: $3\text{H}_2(\text{г}) + \text{N}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{г}); \Delta H^0 < 0$, а) при уменьшении температуры б) при увеличении объема системы в 2 раза? Ответ обоснуйте расчетом.

25. Вычислите, при какой концентрации уксусной кислоты степень ее электролитической диссоциации в водном растворе равна 0,01. $K_d(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$. Рассчитайте значение pH и pOH данного раствора.
26. Составьте уравнение реакции в молекулярной и ионно - молекулярной формах процесса совместного гидролиза растворов солей: $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ и Na_2S .
27. Основные положения современной теории строения атома. Уравнение де Бройля. Найдите длину волны де Бройля для человека с массой 63 кг, бегущего со скоростью 10 м/с.
28. Тепловой эффект химической реакции. Основные законы термохимии. Закон Гесса и следствия из него. Рассчитайте тепловой эффект реакции горения CO, зная, что его окисление протекает по уравнению:
29. $2\text{CO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{CO}_2(\text{г})$;
30. Сколько теплоты выделится при сгорании 10 л (н.у.) CO?
31. Рассчитайте pH 0,1 М водных растворов аммиака и гидроксида натрия, если константа диссоциации $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ равна $1,77 \cdot 10^{-5}$.
32. Электролиз. Количественные законы электролиза. Какие вещества и в каком количестве выделяются на инертных электродах при электролизе водного раствора сульфата меди, если сила тока 10 А, а время электролиза 5 часов? Приведите уравнения химических реакций, протекающих на электродах.
33. Квантовые числа, их физический смысл. Охарактеризуйте неспаренные электроны атома марганца набором квантовых чисел.
34. Возможна ли при стандартных условиях реакция восстановления оксида железа (III) по уравнению:
35. $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{к}) + 3\text{H}_2(\text{г}) = 2\text{Fe}(\text{к}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{г})$; $\Delta H(298\text{К}) = 96,3 \text{ кДж}$,
если $\Delta S(298\text{К}) = 138,7 \text{ Дж/К}$? Рассчитайте температуру, при которой начнется эта реакция.
36. Отношение металлов к кислотам – слабым окислителям. Какие металлы: Ca, Al, Pt, Ba, Pb будут растворяться в соляной кислоте. Приведите уравнения соответствующих реакций.
37. Электрохимическая коррозия металлов. Какой металл (цинк или олово) будет выполнять роль анодного, а какой – катодного покрытия по отношению к Fe. Опишите процессы, протекающие при контакте этих металлов в кислой среде.
38. Химическая связь. Равноценный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной химической связи (рассмотрите на примере образования молекулы BF_3 и иона).
39. Константа химического равновесия и факторы от которых она зависит. Константа равновесия реакции: $\text{FeO}(\text{т}) + \text{CO}(\text{г}) = \text{Fe}(\text{т}) + \text{CO}_2(\text{г})$, при некоторой температуре равна 0,5. Найдите равновесную концентрацию CO, если начальные концентрации CO и CO_2 составляли 0,05 и 0,01 моль/л, соответственно.
40. После упаривания 6 л раствора с массовой долей гидроксида натрия 10% (плотность раствора 1,109 г/мл) его масса стала равной 1420 г. Вычислите массовую долю NaOH в полученном растворе и его молярность.
41. Электрохимическая коррозия. Опишите процессы, протекающие при контакте цинка и меди в кислой среде, насыщенной кислородом. Продукты коррозии.
42. Основные принципы распределения электронов по энергетическим уровням и подуровням во многоэлектронных атомах. Определите значение квантовых чисел для валентных электронов атома кобальта.
43. Влияние температуры на скорость химической реакции. Понятие об энергии активации химической реакции. Рассчитайте, как изменится скорость реакции при увеличении температуры с 200 до 300 °С, если температурный коэффициент скорости реакции равен 3.
44. Степень электролитической диссоциации. Константа электролитической диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Вычислите степень электролитической диссоциации уксусной кислоты в ее 0,01 М водном растворе.
45. Составьте схемы двух гальванических элементов, в одном из которых железный электрод является катодом, а в другом – анодом. Напишите уравнения токообразующих реакций для каждого элемента. Рассчитайте стандартные напряжения элементов.
46. Основные законы и понятия химии. Закон эквивалентов. На окисление 7,0 г двухвалентного металла требуется 2,24 л водорода (н.у.). Рассчитайте молярную массу эквивалентов металла.
47. Межмолекулярные силы взаимодействия. Какова их природа? Почему температура кипения воды аномально высокая в сравнении с температурами кипения H_2S и H_2Se ?
48. Тепловой эффект химической реакции. Основной закон термохимии. Следствия из закона Гесса. Руководствуясь справочными данными, рассчитайте тепловой эффект реакции горения метана. Какое количество теплоты выделится при сгорании 1 м³ метана?
49. Электролиз расплавов и растворов солей. Законы электролиза. Составьте уравнения анодного и катодного процесса электролиза расплава NaCl и его водного раствора.
50. Понятие об энтропии. Изменение энтропии при химических процессах и фазовых переходах. Не производя вычислений, установите знак изменения энтропии (ΔS) следующих процессов:
 а) $\text{CH}_3\text{OH}(\text{ж}) + 3\text{O}_2(\text{г}) = 4\text{H}_2\text{O}(\text{г}) + 2\text{CO}(\text{г})$;
 б) $2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{NO}_2(\text{г})$;
 в) $\text{H}_2\text{O}(\text{ж}) = \text{H}_2\text{O}(\text{т})$.

51. Факторы, влияющие на скорость реакции. Рассчитайте, как надо изменить давление, чтобы увеличить скорость прямой реакции: $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{SO}_3(\text{г})$ в 125 раз.
52. Смешаны 120 г раствора с $\omega(\text{KOH}) = 9\%$ и 380 г раствора с $\omega(\text{KOH}) = 12\%$. Вычислите массовую долю гидроксида калия, а также молярную концентрации и титр этого раствора, если плотность раствора 1,108 г/мл.
53. Составьте уравнения анодных процессов, протекающих при электролизе водного раствора нитрата меди (II), если а) анод графитовый; б) анод - медный.
54. Квантовые числа. Характеристика энергетического состояния электронов системой квантовых чисел (рассмотрите на примере валентных электронов атома железа).
55. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. В каком направлении сместится равновесие обратимой реакции: $\text{Cu}_2\text{S}(\text{т}) + 2\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{CuO}(\text{т}) + \text{SO}_2(\text{г})$ при увеличении давления в системе в 2 раза? Ответ подтвердите расчетом.
56. Вычислите значение pH 0,01 М водных растворов а) азотной кислоты, б) азотистой кислоты. $K_{\text{д}}(\text{HNO}_2) = 4 \cdot 10^{-4}$.
57. Электрохимическая коррозия металлов. Составьте уравнения анодного и катодного процессов коррозии стали, находящейся в контакте с медью в электролите насыщенном кислородом с pH=3. Определите конечные продукты коррозии.
58. Валентность атомов элементов по методу ВС. Основное и возбужденное состояние атома. Рассмотрите на примере атомов кислорода и серы.
59. Закон эквивалентов, его практическое значение. При взаимодействии 3,25 г металла с 0,56 л (н.у.) кислорода образовался оксид металла. Рассчитайте значение молярной массы эквивалентов металла.
60. Какие из перечисленных металлов: Mg, Pb, Fe, Ag растворяются, а какие пассивируются в концентрированной H_2SO_4 ? Привести соответствующие уравнения химических реакций.
61. Вычислите массу и объем веществ, образующихся при электролизе расплава хлорида кальция, если через расплав было пропущено 10 F электричества, а выход по току равен 70% (электроды графитовые).
62. Понятие об энтальпии, энтропии, энергии Гиббса. Возможно ли самопроизвольное протекание реакции: $\text{CaCO}_3(\text{т}) = \text{CaO}(\text{т}) + \text{CO}_2(\text{г})$; $\Delta H^0 = 178 \text{ кДж}$
а) при стандартных условиях; б) при температуре 1000⁰С?
63. Какой тип связи осуществляется в кристаллах металлов? В чем сущность этого типа связи? Каким образом электронное строение металлических кристаллов сказывается на химических и физических свойствах металлов.
64. Условия одностороннего протекания реакций ионного обмена (правило Бертолле-Михайленко). Напишите в молекулярной и ионно-молекулярной формах уравнения следующих реакций в растворах:
а) $\text{AgNO}_3 + \text{FeCl}_3 =$ б) $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} =$
в) $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3 =$ г) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 =$
65. Гидролиз солей. Какие из приведенных ниже солей подвергаются гидролизу: Na_2SO_4 , Cr_2S_3 , CuSO_4 , K_2S ? Приведите уравнения реакций и укажите тип гидролиза.
66. Открытие Д.И. Менделеевым периодического закона. Современная формулировка закона. Квантовые числа для электрона внешнего энергетического слоя атома некоторого элемента равны:
67. $n = 4, l = 0, m_l = 0, s = \frac{1}{2}$. Напишите электронную формулу этого атома и его иона с зарядом 1⁺.
68. Понятие о скорости химической реакции. Закон действия масс для гомо- и гетерогенных систем. Рассмотрите на примере систем:
а) $4\text{HCl}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{Cl}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{г})$;
б) $\text{CaCO}_3(\text{т}) = \text{CaO}(\text{т}) + \text{CO}_2(\text{г})$.
69. Рассчитайте, как изменится скорость химической реакции при увеличении давления в 2 раза.
70. В каких окислителях: HCl, H_2SO_4 (разб), H_2SO_4 (конц), HNO_3 (конц), NaOH можно растворить алюминий? Приведите уравнения реакций.
71. Составьте схемы электролиза водных растворов хлорида меди и бромиды цинка. Какая масса меди выделится на катоде при электролизе раствора CuCl_2 в течение 2 часов при силе тока 5 А (выход по току 80%).
72. Корпускулярно-волновой дуализм. Уравнение Луи де Бройля. Чему равна длина волны де Бройля для электрона, движущегося со скоростью 7,2 · 10³ км/с и теннисного мяча массой 50 г, летящего со скоростью 25 м/с?
73. Степень электролитической диссоциации. От чего зависит, для чего применяется, как связана с константой электролитической диссоциации в растворах слабых электролитов? Рассчитайте pH 0,01 растворов соляной и цианистоводородной кислот.
74. Рассчитайте молярную концентрацию эквивалентов раствора $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, в 250 мл которого содержится 8,57 г соли.
75. Химическая и электрохимическая коррозия. Железная конструкция, покрытая хромом, находится в водной среде, насыщенном кислородом. Опишите процессы коррозии соответствующими уравнениями реакций.

76. Основные принципы распределения электронов во многоэлектронных атомах. Определите значения квантовых чисел для валентных электронов атома кобальта.
77. На основании стандартных энтальпий образования и абсолютных стандартных энтропий соответствующих веществ, вычислите ΔG^0 реакции:
78. $4\text{CuO(к)} \rightarrow 2\text{Cu}_2\text{O(г)} + \text{O}_2(\text{г})$, если известны
 $\Delta_f H^0(298\text{K})$, кДж/моль -155,2 -167,4
 $S^0(298\text{K})$, Дж/(моль К) 43,5 93,9 205,0
 Возможна ли эта реакция при стандартных условиях?
79. Гидролиз солей, способы усиления и ослабления гидролиза. Составьте молекулярное и ионно-молекулярное уравнения гидролиза сульфата меди (II). Предложите способы ослабления гидролиза данной соли.
80. Вычислите значение электродного потенциала серебряной пластины, опущенной в 0,01 М раствор нитрата серебра. Составьте схему гальванического элемента, в котором серебряный электрод является катодом.
81. Число Авогадро. Моль. Молярная масса. Молярный и эквивалентный объемы. Рассчитайте молярную массу и молярную массу эквивалентов; молярный и эквивалентный объемы для H_2 , O_2 , SO_2 .
82. Используя справочные данные обоснуйте, возможно ли протекание реакции:
 $\text{C}_6\text{H}_6(\text{ж}) + 7,5\text{O}_2(\text{г}) = 6\text{CO}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{г})$ при стандартных условиях.
83. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Определите, в растворе какой кислоты: 0,1 М HCl или 0,1 М HF pH раствора больше. $K_a(\text{HF}) = 6,7 \cdot 10^{-4}$.
84. Отношение металлов к воде и водным растворам щелочей. Какие металлы растворяются в воде и водном растворе щелочи: Be, Na, Al, Ni, Fe, Cu? Приведите соответствующие уравнения реакций.
85. Характеристика состояния электрона в атоме системой квантовых чисел. Принцип Паули. Какие значения принимают квантовые числа для внешних электронов атома алюминия в нормальном и возбужденном состояниях?
85. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Вычислите значения pH 0,1 М растворов HNO_3 , HCN , KOH .
86. Составьте схему и вычислите напряжение медно-никелевого гальванического элемента, если медный электрод погружен в 1 М водный раствор CuSO_4 , а никелевый - в 0,01 М раствор NiCl_2 .
87. Квантовые числа, их физический смысл. Составьте электронную формулу атома углерода. Определите, чему равны значения квантовых чисел для его внешних электронов. Охарактеризуйте возможные валентные состояния данного атома.
88. Произведение растворимости. Руководствуясь справочными данными, определите какая из солей AgCl , AgBr , AgI наиболее растворима?
89. Смещение равновесия реакции гидролиза солей. Как можно усилить процесс гидролиза хлорида железа (III) и сульфида натрия? Ответ обоснуйте, приведя молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций гидролиза.
90. Отношение меди к окислителям – простым и сложным веществам. Приведите уравнения взаимодействия меди с кислородом, водой разбавленным и концентрированными растворами серной кислоты. Коэффициенты в уравнениях протекающих реакций расставьте методом электронного баланса.
91. Закон Авогадро. Следствия из закона Авогадро. Какова масса 1 л (н.у.) аммиака? Сколько молекул аммиака содержится в 2,24 л этого газа (н.у.)?
92. Водородная связь. Электростатический и донорно-акцепторный механизм образования водородной связи.
93. В 100 мл раствора содержится 1 г хлорида натрия. Рассчитайте молярную концентрацию и титр этого раствора. Какой объем данного раствора необходимо взять для приготовления 100 мл 0,001 М раствора NaCl ?
94. Методы защиты металлов от коррозии. Опишите электродные процессы при коррозии стальной конструкции, находящейся в контакте с медью в растворе с pH = 10 насыщенным кислородом.
95. Электроотрицательность атомов и полярность химической связи. Степень ионности связи. В каком веществе данная величина больше: хлориде натрия или фториде калия?
96. Почему и когда давление влияет на скорость химической реакции? На основании принципа Ле Шателье установите, что произойдет с равновесием в системе: $2\text{CuO(к)} + \text{CO}_2(\text{г}) + \text{H}_2\text{O(г)} = (\text{CuOH})_2\text{CO}_3$, $\Delta H > 0$ при понижении давления, при повышении температуры?
97. Гидролиз солей (рассмотрите на примере гидролиза солей K_2SO_3 и $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$). Какую окраску приобретут фенолфталеин и лакмус в этих растворах? Факторы, влияющие на смещение равновесия процесса гидролиза. В какую сторону сместится равновесие процесса гидролиза при добавлении к раствору щелочи?
98. Назовите приведенные комплексные соли: $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$. К какой группе КС (по типу лигандов) они относятся? Приведите уравнения их диссоциации в водных растворах.

Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – **Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»**

7.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

7.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

7.3. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия – не предусмотрены учебным планом.

7.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

7.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;

- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

7.6. Реферат

Реферат – не предусмотрен учебным планом.

7.7. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных физико-химических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 10 лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ. Студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.
3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.
4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

7.8. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24700 подставить $2,47 \cdot 10^4$, вместо $0,00086$ — число $0,86 \cdot 10^{-3}$ и т. д.).

8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Например, молярная доля не может быть больше 1, теплота испарения не может быть больше теплоты возгонки, энергия активации больше 500 кДж/моль и т. п.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удастся. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

Среди обучающихся часто встречается заблуждение - они считают, что ошибка в порядке величины (даже на несколько порядков) менее существенна, чем ошибка в значащих цифрах. Необоснованность такого мнения легко обнаруживается на следующем примере. Ошибка, заключающаяся в том, что вместо 5 получено 8, составляет 60 %, в то время как ошибка всего на один порядок (например, вместо 10^4 получено 10^5) составляет 900 %.

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 12 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время, указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирном» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Глинка, Н. Л. Общая химия : учебное пособие / Н. Л. Глинка ; ред. А. И. Ермаков. - 28-е изд., перераб. и дол. - М. : Интеграл-Пресс, 2000. - 728 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2. Практикум по общей химии: Учеб.пособие /Под.ред.канд.хим.наук Т.И.Рыбкиной; НИ РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковск, 2008. 262 с.	Режим доступа: Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=158#section-0	Да
О-3. Шиманович И.Л. Методические указания, программа, решение типовых задач, программированные вопросы для самопроверки и контрольные задания для студентов заочников инженерно-технических (нехимических) специальностей вузов. - М.: Высш. шк., 2006. – 128 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность

1. Пресс И.А. Основы общей химии. Издательство "Лань". 2012. – с. 496	ЭБС. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4035#book_name	Да
2. Задачи и упражнения по общей химии : учеб. пособ. / ред. Н. В. Коровин. - 3-е изд., испр. - М. : Высш. шк. , 2006. - 255 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

1. Электронные учебные ресурсы на сайте кафедры ОиНХ: Режим доступа: Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=270>
2. Электронные учебные ресурсы на сайте НИ РХТУ. Режим доступа: Библиотека НИ РХТУ http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS
Электронные учебные ресурсы на сайте НИ РХТУ. Режим доступа: ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/> Договор № 0917 от 26.09.2017г. Соглашение о сотрудничестве от 26.09.2017г

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория № 271 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8 (новый корпус НИ РХТУ, помещение кафедры ОиНХ)	Меловая доска, экран, презентационная техника, учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150). Комплект учебной мебели, Шкаф вытяжной.	приспособлено
Учебная лаборатория № 273 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8 (новый корпус НИ РХТУ, помещение кафедры ОиНХ)	Столы химические, шкафы вытяжные, шкаф сушильный, мойки. Меловая доска. Комплект учебного лабораторного оборудования: весы технические электронные, титровальные установки, калориметры, эвдиометры, насосы Камовского, аппараты Киппа, термостаты и др. Комплекты химической посуды и химических реактивов. Учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150).	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам, проектор, экран.

Программное обеспечение

1. Операционная система MS Windows XP бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthetHub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthetHub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214
2. Операционная система MS Windows 7 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthetHub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897)

<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214

3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
4. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
5. Архиватор Zip ([public domain](#))
6. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](#) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
7. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы с основными физико-химическими характеристиками и молекулярными параметрами веществ.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса; наборы минералов и образцов продукции химической промышленности.

АННОТАЦИЯ

Рабочей программы дисциплины

Химия

1. Общая трудоемкость (з.е/час): 5/180. Контактная работа 14 час., из них: лабораторные 12, лекции 2. Самостоятельная работа студента 153 час. Форма промежуточного контроля: зачет, экзамен. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.07 Химия реализуется в рамках базовой части ОПОП. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: математика, физика. Изучение дисциплины «Химия» составляет основу дальнейшего формирования компетенций дисциплин базовой части ОПОП, а также ряда дисциплин профессионального цикла по соответствующим профилям подготовки бакалавра.

3. Цель и задачи изучения учебной дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1).

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний основных законов химии; основных закономерностей протекания химических процессов;
- формирование и развитие умений в проведении химического эксперимента;
- приобретение и формирование навыков основных методов теоретического и экспериментального исследования физических и химических явлений.

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Химия как раздел естествознания. Основные законы химии.	Предмет и задачи химии. Место химии в системе естественных наук. Значение химии в изучении природы, в развитии техники. Современные направления развития химической науки. Основные понятия и законы химии.
2.	Строение атома и систематика химических элементов.	Квантово-механическая модель атома. Квантовые числа. Атомные орбитали. Принцип Паули. Правило Хунда. Строение многоэлектронных атомов. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева.
3.	Химическая связь. Типы взаимодействия молекул	Основные типы и характеристики химической связи. Ковалентная (неполярная и полярная) связь. Донорно-акцепторная связь. Механизм их образования и свойства. Метод валентных связей. Понятие валентности и степени окисления. Ионная, металлические типы связей. Межмолекулярное взаимодействие.
4	Химическая термодинамика	Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимические уравнения. Законы термохимии. Понятие об энтропии и энергии Гиббса. Соотношение изменения энергии Гиббса и изменений энтальпии и энтропии системы.
5	Химическая кинетика. Химическое равновесие	Гомогенные и гетерогенные системы. Скорость химической реакции и ее зависимость от различных факторов. Закон действия масс. Правило Вант-Гоффа. Химическое равновесие. Константа химического равновесия, ее физический смысл. Принцип Ле Шателье.
6	Химия растворов.	Основные понятия теории растворов. Растворы электролитов и неэлектролитов. Равновесия в растворах электролитов: обратимые и необратимые процессы. Теории кислот и оснований. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Сильные и слабые электролиты. Реакции в растворах электролитов. Смещение ионных равновесий. Гидролиз солей.
7	Комплексные соединения	Понятие о комплексных соединениях. Номенклатура комплексных соединений и их классификация. Диссоциация комплексных соединений в водных растворах. Константы образования комплексных ионов.
8	Окислительно-восстановительные процессы. Электрохимические системы	Окислительно-восстановительные процессы. Понятие об окислительно-восстановительном потенциале. Ряд напряжений металлов. Гальванический элемент. Коррозия металла. Способы защиты от коррозии. Электролиз. Законы Фарадея.
9	Химия металлов	Окислительно-восстановительные реакции. Химическая активность металлов в газовой среде и в растворах. Взаимодействие металлов с простыми и сложными окислителями. Закономерности этих взаимодействий. Химические свойства материалов, применяемых

		при изготовлении и эксплуатации металлических изделий.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий	Знать: - основные законы химии, основные закономерности протекания химических процессов Уметь: - проводить химический эксперимент, Владеть: - навыками основных методов теоретического и экспериментального исследования химических процессов.

Разработчик
 Доцент кафедры «Общая и неорганическая химия»
 НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,
 к.х.н., доцент

Костылева Е.И..

Зав. кафедрой: д.х.н., доцент

Новиков А.Н.

Декан факультета Заочного и очно-заочного обучения
 НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева
 Доцент, к.т.н.

Стекольников А.Ю.

Приложение 2

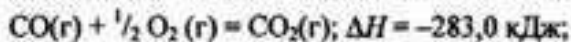
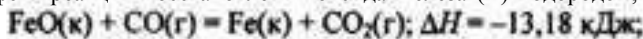
Перечень вопросов индивидуальных заданий (контрольной работы)

1. Определите количество вещества эквивалента и молярную массу эквивалентов фосфора, кислорода и брома в соединениях PH_3 , H_2O , HBr .
2. В какой массе NaOH содержится тоже количество эквивалентов, что и в 140 г KOH . *Ответ:* 100 г.
3. Из 1,35 г оксида металла получается 3,15 г его нитрата. Вычислите молярную массу эквивалента этого металла. *Ответ:* 32,5 г/моль.
4. Из 1,3 гидроксида металла получается 2,85 г его сульфата. Вычислите молярную массу эквивалента этого металла. *Ответ:* 9 г/моль.
5. Оксид трехвалентного элемента содержит 31,58% кислорода. Вычислите молярную массу эквивалента, молярную и атомную массы этого элемента.
6. Чему равен при н.у. эквивалентный объем водорода? Вычислите молярную массу эквивалента металла, если на восстановление 1,017 г его оксида израсходовалось 0,28 л водорода (н.у.). *Ответ:* 32,68 г/моль.
7. Вычислите в молях: а) $6,02 \cdot 10^{22}$ молекул C_2H_2 ; б) $1,80 \cdot 10^{24}$ атомов азота; в) $3,01 \cdot 10^{23}$ молекул NH_3 . Какова молярная масса указанных веществ?
8. Вычислите количество вещества эквивалента и молярную массу эквивалента H_3PO_4 в реакциях образования: а) гидрофосфата; б) дигидрофосфата; в) ортофосфата.
9. В 2,48 г оксида одновалентного металла содержится 1,84 г металла. Вычислите молярную массу эквивалента металла и его оксида. Чему равна молярная и относительная атомная масса этого металла?
10. Чему равен при н.у. эквивалентный объем кислорода? На сжигание 1,5 г двухвалентного металла требуется 0,69 л кислорода (н.у.) Вычислите молярную массу эквивалента, молярную массу и относительную атомную массу этого металла.
11. Из 3,31 г нитрата металла получается 2,78 г его хлорида. Вычислите молярную массу эквивалента этого металла. *Ответ:* 103,6 г/моль.
12. Напишите уравнение реакций $\text{Fe}(\text{OH})_3$ с хлороводородной (соляной) кислотой, при которых образуются следующие соединения железа: а) хлорид дигидроксожелеза; б) дихлорид гидроксожелеза; в) трихлорид железа. Вычислите количество вещества эквивалента и молярную массу эквивалента $\text{Fe}(\text{OH})_3$ в каждой из этих реакций.
13. Избытком гидроксида калия подействовали на растворы: а) дигидрофосфата калия; б) нитрата дигидроксовисмута (III). Напишите уравнение реакций этих веществ с KOH и определите количество вещества эквивалентов и молярные массы эквивалента.
14. В каком количестве $\text{Sr}(\text{OH})_2$ содержится столько же эквивалентов, сколько в 174,96 г $\text{Mg}(\text{OH})_2$? *Ответ:* 205,99 г.
15. Избытком хлороводородной (соляной) кислоты подействовали на растворы: а) гидрокарбоната кальция; б) дихлорида гидроксиалюминия. Напишите уравнения реакций этих веществ с HCl и определите количество вещества эквивалентов и молярные массы эквивалента.
16. При окислении 16,74 г двухвалентного металла образовалось 21,54 г оксида. Вычислите молярные массы эквивалента металла и его оксида. Чему равны молярная и относительная атомная массы металла? *Ответ:* 27,9 г/моль; 35,9 г/моль; 55,8 г/моль; 55,8 а.е.м.
17. При взаимодействии 3,24 г трехвалентного металла с кислотой выделяется 4,03 л водорода (н.у.). Вычислите молярную массу эквивалента, молярную и относительную атомную массы металла.
18. Исходя из молярной массы углерода и воды, определите абсолютную массу атома углерода и молекулы воды в граммах. *Ответ:* $2,0 \cdot 10^{-23}$ г; $3,0 \cdot 10^{-23}$ г.
19. На нейтрализацию 9,797 г ортофосфорной кислоты израсходовано 7,998 г NaOH . Вычислите количество вещества эквивалента, молярную массу эквивалента и основность H_3PO_4 в этой реакции. На основании расчета напишите уравнение реакции. *Ответ:* 0,5 моль; 49 г/моль; 2.
20. На нейтрализацию 0,943 г фосфористой кислоты H_3PO_3 израсходовано 1,291 г KOH . Вычислите количество вещества эквивалента, молярную массу эквивалента и основность кислоты. На основании расчета напишите уравнение реакции. *Ответ:* 0,5 моль; 41 г/моль;
20. Напишите электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 9 и 28. Покажите распределение элементов этих атомов по квантовым ячейкам. К какому электронному семейству относится каждый из этих элементов?
21. Напишите электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 16 и 26. Распределите электроны этих атомов по квантовым ячейкам. К какому электронному семейству относится каждый из этих элементов?
22. Какое максимальное число электронов могут занимать s -, p -, d - и f -орбитали данного энергетического уровня? Почему? Напишите электронную формулу атома элемента с порядковым номером 31.
23. Напишите электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 25 и 34. К какому электронному семейству относится каждый из этих элементов?
24. Какие орбитали атома заполняются электронами раньше: $4s$ или $3d$; $5s$ или $4p$? Почему? Напишите электронную формулу атома элемента с порядковым номером 21.
25. Изотоп никеля-57 образуется при бомбардировке α -частицами ядер атомов железа-54. Составьте уравнение этой ядерной реакции и напишите его в сокращенной форме.

26. Какие орбитали атома заполняются электронами раньше: $4d$ или $5s$; $6s$ или $5p$? Почему? Напишите электронную формулу атома элемента с порядковым номером 43.
28. Что такое изотопы? Чем можно объяснить, что у большинства элементов периодической системы атомные массы выражаются дробным числом? Могут ли атомы разных элементов иметь одинаковую массу? Как называются подобные атомы?
29. Изотоп кремния-30 образуется при бомбардировке α -частицами ядер атомов алюминия-27. Составьте уравнение этой ядерной реакции и напишите его в сокращенной форме.
30. Напишите электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 14 и 40. Сколько свободных $3d$ -орбиталей у атомов последнего элемента?
31. Изотоп углерода-11 образуется при бомбардировке протонами ядер атомов азота-14. Составьте уравнение этой ядерной реакции и напишите его в сокращенной форме.
32. Напишите электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 15 и 28. Чему равен максимальный спин p -электронов у атомов первого и d -электронов у атомов второго элемента?
33. Напишите электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 21 и 23. Сколько свободных $3d$ -орбиталей в атомах этих элементов?
34. Сколько и какие значения может принимать магнитное квантовое число m_l при орбитальном числе $l = 0, 1, 2$ и 3? Какие элементы в периодической системе называют элементами? Приведите примеры.
35. Какие значения могут принимать квантовые числа n , l , m_l и m_s , характеризующие состояние электронов в атоме? Какие значения они принимают для внешних электронов атома магния?
36. Какие из электронных формул, отражающих строение невозбужденного атома некоторого элемента неверны:
 а) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$; б) $1s^2 2s^2 2p^6$; в) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1$; г) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$;
 д) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3d^2$?
- Почему? Атомам каких элементов отвечают правильно составленные электронные формулы?
37. Напишите электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 24 и 33, учитывая, что у первого происходит «провал» одного $4s$ -электрона на $3d$ -подуровень. Чему равен максимальный спин d -электронов у атомов первого и p -электронов у атомов второго элемента?
38. Квантовые числа для электронов внешнего энергетического уровня атомов некоторых элементов имеют следующие значения:
 $n = 4$; $l = 0$; $m_l = 0$; $m_s = \pm 1/2$. Напишите электронные формулы атомов этих элементов и определите сколько свободных $3d$ -орбиталей содержит каждый из них.
39. В чем заключается принцип Паули? Может ли быть на каком-нибудь подуровне атома p^7 - или d^{12} -электронов? Почему? Составьте электронную формулу атома элемента с порядковым номером 22 и укажите его валентные электроны.
40. Составьте электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 32 и 42, учитывая, что у последнего происходит «провал» одного $5s$ -электрона на $4d$ -подуровень. К какому электронному семейству относится каждый из этих элементов?
40. Исходя из положения германия и технеция в периодической системе, составьте формулы мета- и ортогерманиевой кислот, и оксида технеция, отвечающие их высшей степени окисления. Изобразите формулы этих соединений графически.
41. Что такое энергия ионизации? В каких единицах она выражается? Как изменяется восстановительная активность s - и p -элементов в группах периодической системы с увеличением порядкового номера? Почему?
42. Что такое электроотрицательность? Как изменяется электроотрицательность p -элементов в периоде, в группе периодической системы с увеличением порядкового номера? Почему?
43. Исходя из положения германия, молибдена и рения в периодической системе, составьте формулы водородного соединения германия, оксида молибдена и рениевой кислоты, отвечающие их высшей степени окисления. Изобразите формулы этих соединений графически.
45. Что такое сродство к электрону? В каких единицах оно выражается? Как изменяется окислительная активность неметаллов в периоде и в группе периодической системы с увеличением порядкового номера? Ответ мотивируйте строением атома соответствующего элемента.
46. Составьте формулы оксидов и гидроксидов элементов третьего периода периодической системы, отвечающих их высшей степени окисления. Как изменяется кислотно-основной характер этих соединений при переходе от натрия к хлору? Напишите уравнения реакций, доказывающих амфотерность гидроксида алюминия.
47. Какой из элементов четвертого периода — ванадий или мышьяк — обладает более выраженными металлическими свойствами? Какой из этих элементов образует газообразное соединение с водородом? Ответ мотивируйте, исходя из строения атомов данных элементов?
48. Марганец образует соединения, в которых он проявляет степень окисления +2, +3, +4, +6, +7. Составьте формулы его оксидов и гидроксидов, отвечающих этим степеням окисления. Напишите уравнения реакций, доказывающих амфотерность гидроксида марганца (IV).
49. У какого элемента четвертого периода — хрома или селена — сильнее выражены металлические свойства? Какой из этих элементов образует газообразное соединение с водородом? Ответ мотивируйте строением атомов хрома и селена.
50. Какую низшую степень окисления проявляют хлор, сера, азот и углерод? Почему? Составьте формулы соединений алюминия с данными элементами в этой степени окисления. Как называются соответствующие соединения?

51. У какого из р-элементов пятой группы периодической системы — фосфора или сурьмы — сильнее выражены неметаллические свойства? Какое из водородных соединений данных элементов более сильный восстановитель? Ответ мотивируйте строением атома этих элементов.
52. Исходя из положения металла в периодической системе, дайте мотивированный ответ на вопрос: какой из двух гидроксидов более сильное основание: $\text{Ba}(\text{OH})_2$ или $\text{Mg}(\text{OH})_2$; $\text{Ca}(\text{OH})_2$ или $\text{Fe}(\text{OH})_2$; $\text{Cd}(\text{OH})_2$ или $\text{Sr}(\text{OH})_2$? Исходя из степени окисления атомов соответствующих элементов, дайте мотивированный ответ на вопрос: какой из двух гидроксидов является более сильным основанием: CuOH ИЛИ $\text{Si}(\text{OH})_2$; $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ИЛИ $\text{Fe}(\text{OH})_3$; $\text{Sn}(\text{OH})_2$ ИЛИ $\text{Sn}(\text{OH})_4$? Напишите уравнения реакций, доказывающих амфотерность гидроксида олова (II).
53. Какую низшую степень окисления проявляют водород, фтор, сера и азот? Почему? Составьте формулы соединений кальция с данными элементами в этой степени окисления. Как называются соответствующие соединения?
54. Какую низшую и высшую степени окисления проявляют кремний, мышьяк, селен и хлор? Почему? Составьте формулы соединений данных элементов, отвечающих этим степеням окисления.
56. Хром образует соединения, в которых он проявляет степени окисления +2, +3, +6. Составьте формулы его оксидов и гидроксидов, отвечающих этим степеням окисления. Напишите уравнения реакций, доказывающих амфотерность гидроксида хрома (III).
57. Атомные массы элементов в периодической системе непрерывно увеличиваются, тогда как свойства простых тел изменяются периодически. Чем это можно объяснить? Дайте мотивированный ответ.
58. Какова современная формулировка периодического закона? Объясните, почему в периодической системе элементов аргон, кобальт, теллур и торий помещены соответственно перед калием, никелем, иодом и протактинием, хотя и имеют большую атомную массу?
59. Какую низшую и высшую степени окисления проявляют углерод, фосфор, сера и иод? Почему? Составьте формулы соединений данных элементов, отвечающих этим степеням окисления.
60. Атомы каких элементов четвертого периода периодической системы образуют оксид, отвечающий их высшей степени окисления $\text{Э}_2\text{O}_5$? Какой из них дает газообразное соединение с водородом? Составьте формулы кислот, отвечающих этим оксидам и изобразите их графически? Буквами КК показано, что четыре ls-электрона (два связывающих и два разрыхляющих) практически не оказывают влияния на химическую связь.
60. Какую химическую связь называют ковалентной? Чем можно объяснить направленность ковалентной связи? Как метод валентных связей (ВС) объясняет строение молекулы воды?
61. Какую ковалентную связь называют полярной? Что служит количественной мерой полярности ковалентной связи? Исходя из значений электроотрицательности атомов соответствующих элементов определите, какая из связей: HCl , ICl , BrF — наиболее полярна.
62. Какой способ образования ковалентной связи называют донорно-акцепторным? Какие химические связи имеются в ионах NH_4^+ и BF_4^- ? Укажите донор и акцептор.
63. Как метод валентных связей (ВС) объясняет линейное строение молекулы BeCl_2 и тетраэдрическое CH_4 ?
64. Какую ковалентную связь называют ст-связью и какую π -связью? Разберите на примере строения молекулы азота.
66. Сколько неспаренных электронов имеет атом хлора в нормальном и возбужденном состояниях? Распределите эти электроны по квантовым ячейкам. Чему равна валентность хлора, обусловленная неспаренными электронами?
67. Распределите электроны атома серы по квантовым ячейкам. Сколько неспаренных электронов имеют ее атомы в нормальном и возбужденном состояниях? Чему равна валентность серы, обусловленная неспаренными электронами?
68. Что называют электрическим моментом диполя? Какая из молекул HCl , HBr , HI имеет наибольший момент диполя? Почему?
70. Какие кристаллические структуры называют ионными, атомными, молекулярными и металлическими? Кристаллы каких веществ — алмаз, хлорид натрия, диоксид углерода, цинк — имеют указанные структуры? Как метод валентных связей (ВС) объясняет угловое строение молекулы H_2S и линейное молекулы CO_2 ?
71. Нарисуйте энергетическую схему образования молекулы He_2 и молекулярного иона He_2^+ по методу молекулярных орбиталей. Как метод МО объясняет устойчивость иона He_2^+ и невозможность существования молекулы He_2 ?
72. Какую химическую связь называют водородной? Между молекулами каких веществ она образуется? Почему H_2O и HF , имея меньшую молекулярную массу, плавятся и кипят при более высоких температурах, чем их аналоги?
- Какую химическую связь называют ионной? Каков механизм ее образования? Какие свойства ионной связи отличают от ковалентной? Приведите два примера типичных ионных соединений. Напишите уравнения превращения соответствующих ионов в нейтральные атомы.
74. Что следует понимать под степенью окисления атома? Определите степень окисления атома углерода и его валентность, обусловленную числом неспаренных электронов, в соединениях CH_4 , CH_3OH , HCOOH , CO_2 .
75. Какие силы молекулярного взаимодействия называют ориентационными, индукционными и дисперсионными? Когда возникают эти силы и какова их природа?
76. Нарисуйте энергетическую схему образования молекулярного иона H_2^+ и молекулы H_2 по методу молекулярных орбиталей. Где энергия связи больше? Почему?
77. Какие электроны атома бора участвуют в образовании ковалентных связей? Как метод валентных связей (ВС) объясняет симметричную треугольную форму молекулы BF_3 ?
78. Нарисуйте энергетическую схему образования молекулы O_2 по методу молекулярных орбиталей (МО). Как метод МО объясняет парамагнитные свойства молекулы кислорода?
80. Вычислите количество теплоты, которое выделится при восстановлении Fe_2O_3 металлическим алюминием, если было получено 335,1 г железа. *Ответ:* 2543,1 кДж.
81. Газообразный этиловый спирт $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ можно получить при взаимодействии этилена C_2H_4 (г) и водяных паров. Напишите термохимическое уравнение этой реакции, предварительно вычислив ее тепловой эффект. *Ответ:* -45,76 кДж.

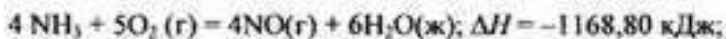
82. Вычислите тепловой эффект реакции восстановления оксида железа (II) водородом, исходя из следующих термо- химических уравнений:



84. При взаимодействии газообразных сероводорода и диоксида углерода образуются пары воды и сероуглерод $\text{CS}_2(\text{г})$. Напишите термохимическое уравнение этой реакции, предварительно вычислите ее тепловой эффект. *Ответ:* +65,43 кДж.

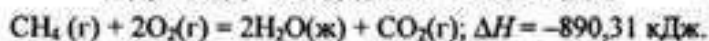
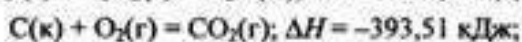
85. Напишите термохимическое уравнение реакции между CO(г) и водородом, в результате которой образуются $\text{CH}_4(\text{г})$ и

86. Тепловой эффект какой реакции равен теплоте образования NO ? Вычислите теплоту образования NO , исходя из следующих термохимических уравнений:

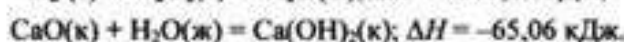
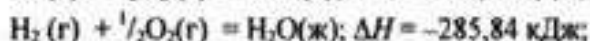
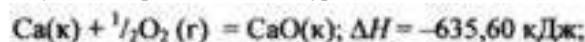


87. Кристаллический хлорид аммония образуется при взаимодействии газообразных аммиака и хлороводорода. Напишите термохимическое уравнение этой реакции, предварительно вычислив ее тепловой эффект. Сколько теплоты выделится, если в реакции было израсходовано 10 л аммиака в пересчете на нормальные условия? *Ответ:* 78,97 кДж.

88. Тепловой эффект какой реакции равен теплоте образования метана? Вычислите теплоту образования метана, исходя из следующих термохимических уравнений:



89. Тепловой эффект какой реакции равен теплоте образования гидроксида кальция? Вычислите теплоту образования гидроксида кальция, исходя из следующих термохимических уравнений:



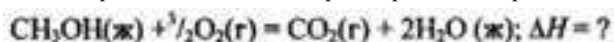
Ответ: -986,50 кДж.

90. Тепловой эффект реакции сгорания жидкого бензина с образованием паров воды и диоксида углерода равен -3135,58 кДж. Составьте термохимическое уравнение этой реакции и вычислите теплоту образования $\text{C}_6\text{H}_6(\text{ж})$. *Ответ:* +49,03 кДж.

91. Вычислите, сколько теплоты выделится при сгорании 165 л (н.у.) ацетилена C_2H_2 , если продуктами сгорания являются диоксид углерода и пары воды? *Ответ:* 924,88 кДж.

92. При сгорании газообразного аммиака образуются пары воды и оксид азота. Сколько теплоты выделится при этой реакции, если было получено 44,8 л N_2 в пересчете на нормальные условия? *Ответ:* 452,37 кДж.

93. Реакция горения метилового спирта выражается термо- химическим уравнением



Вычислите тепловой эффект этой реакции, если известно, что молярная теплота парообразования $\text{CH}_3\text{OH(ж)}$ равна +37,4 кДж. *Ответ:* -726,62 кДж.

94. При сгорании 11,5 г жидкого этилового спирта выделилось 308,71 кДж теплоты. Напишите термохимическое уравнение реакции, в результате которой образуются пары воды и диоксид углерода. Вычислите теплоту образования $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH(ж)}$. *Ответ:* -277,67 кДж.

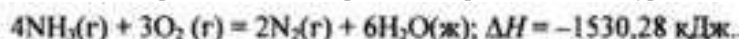
95. Реакция горения бензола выражается термохимическим уравнением



Вычислите тепловой эффект этой реакции, если известно, что молярная теплота парообразования бензола равна +33,9 кДж. *Ответ:* -3135,58 кДж.

96. Вычислите тепловой эффект и напишите термохимическое уравнение реакции горения 1 моль этана $\text{C}_2\text{H}_6(\text{г})$, в результате которой образуются пары воды и диоксид углерода. Сколько теплоты выделится при сгорании 1 м³ этана в пересчете на нормальные условия? *Ответ:* 63742,86 кДж.

97. Реакция горения аммиака выражается термохимическим уравнением



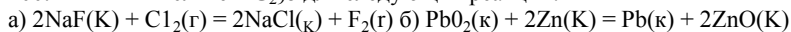
Вычислите теплоту образования $\text{NH}_3(\text{г})$. *Ответ:* -46,19 кДж/моль.

98. При взаимодействии 6,3 г железа с серой выделилось 11,31 кДж теплоты. Вычислите теплоту образования сульфида железа FeS . *Ответ:* -100,26 кДж/моль.

99. При сгорании 1 л ацетилена (н.у.) выделяется 56,053 кДж теплоты. Напишите термохимическое уравнение реакции, в результате которой образуются пары воды и диоксида углерода. Вычислите теплоту образования $\text{C}_2\text{H}_2(\text{г})$. *Ответ:* 226,75 кДж/моль.

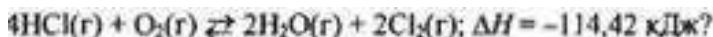
100. При получении молярной массы эквивалента гидроксида кальция из CaO(к) и $\text{H}_2\text{O(ж)}$ выделяется 32,53 кДж теплоты. Напишите термохимическое уравнение этой реакции и вычислите теплоту образования оксида кальция. *Ответ:* -635,6 кДж.

100. Вычислите ΔG_{298}^0 для следующих реакций:



Можно ли получить фтор по реакции (а) и восстановить PbO_2 цинком по реакции (б). Ответ: +313,94 кДж; -417,4 кДж.

102. При какой температуре наступит равновесие системы



Хлор или кислород в этой системе является более сильным окислителем и при какой температуре? Ответ: 891 К.

103. Восстановление Fe_3O_4 оксидом углерода идет по уравнению



Вычислите ΔG_{298}^0 и сделайте вывод о возможности самопроизвольного протекания этой реакции при стандартных

условиях. Чему равно ΔS_{298}^0 в этом процессе? Ответ: +24,19 кДж;

104. Реакция горения ацетилена идет по уравнению

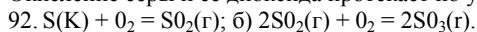


Вычислите ΔG_{298}^0 и ΔS_{298}^0 . Объясните уменьшение энтропии в результате этой реакции. Ответ: -1235,15 кДж; -216,15 Дж/(моль · К).

105. Уменьшается или увеличивается энтропия при переходах:

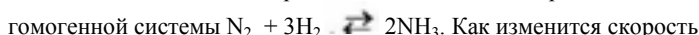
а) воды в пар; б) графита в алмаз? Почему? Вычислите ΔS_{298}^0 для каждого превращения. Сделайте вывод о количественном изменении энтропии при фазовых и аллотропических превращениях. Ответ: а) 118,78 Дж/(моль · К); б) -3,25 Дж/(моль · К).

Окисление серы и ее диоксида протекает по уравнениям:



Как изменится скорость этих реакций, если объемы каждой из систем уменьшить в четыре раза?

94. Напишите выражение для константы равновесия



прямой реакции — образования аммиака, если увеличить концентрацию водорода в три раза?

Реакция идет по уравнению $\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO}$. Концентрации исходных веществ до начала реакции были $[\text{N}_2] = 0,049$ моль/л, $[\text{O}_2] = 0,01$ моль/л. Вычислите концентрацию этих веществ, когда $[\text{NO}] = 0,005$ моль/л. Ответ: $[\text{N}_2] = 0,0465$ моль/л; $[\text{O}_2] = 0,0075$ моль/л.

Реакция идет по уравнению $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$. Концентрации участвующих в ней веществ (моль/л): $[\text{N}_2] = 0,80$; $[\text{H}_2] = 1,5$; $[\text{NH}_3] = 0,10$. Вычислите концентрацию водорода и аммиака, когда $[\text{N}_2] = 0,5$ моль/л. Ответ: $[\text{NH}_3] = 0,70$ моль/л; $[\text{H}_2] = 0,60$ моль/л.

Реакция идет по уравнению $\text{H}_2 + \text{I}_2 = 2\text{HI}$. Константа

скорости этой реакции при некоторой температуре равна 0,16. Исходные концентрации реагирующих веществ (моль/л): $[\text{H}_2] = 0,04$; $[\text{I}_2] = 0,05$. Вычислите начальную скорость реакции и ее скорость при $[\text{H}_2] = 0,03$ моль/л. Ответ: $3,2 \cdot 10^{-4}$; $1,92 \cdot 10^{-4}$.

Вычислите, во сколько раз уменьшится скорость реакции, протекающей в газовой фазе, если понизить температуру от 120 до 80° С? Температурный коэффициент скорости реакции 3.

Как изменится скорость реакции, протекающей в газовой фазе, при повышении температуры на 60° С, если температурный коэффициент скорости данной реакции 2?

В гомогенной системе $\text{CO} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{COCl}_2$ равновесные концентрации реагирующих веществ (моль/л): $[\text{CO}] = 0,2$; $[\text{Cl}_2] = 0,3$; $[\text{COCl}_2] = 1,2$. Вычислите константу равновесия системы и исходные концентрации Cl_2 и CO . Ответ: $K = 20$; $[\text{Cl}_2]_{\text{исх}} = 1,5$ моль/л; $[\text{CO}]_{\text{исх}} = 1,4$ моль/л.

В гомогенной системе $\text{A} + 2\text{B} \rightleftharpoons \text{C}$ равновесные концентрации реагирующих газов (моль/л): $[\text{A}] = 0,06$; $[\text{B}] = 0,12$; $[\text{C}] = 0,216$. Вычислите константу равновесия системы и исходные

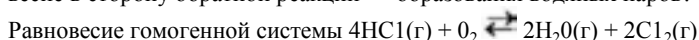
100. В гомогенной газовой системе $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{C} + \text{D}$ равновесие установилось при концентрациях (моль/л): $[\text{B}] = 0,05$ и $[\text{C}] = 0,02$ Константа равновесия системы равна 0,04. Вычислите исходные концентрации веществ А и В. Ответ: $[\text{A}]_{\text{исх}} = 0,22$ моль/л; $[\text{B}]_{\text{исх}} = 0,07$ моль/л.

101. Константа скорости реакции разложения N_2O , протекающей по уравнению $2\text{N}_2\text{O} = 2\text{N}_2 + \text{O}_2$, равна $5 \cdot 10^{-4}$. Начальная концентрация N_2O равна 6,0 моль/л. Вычислите начальную скорость реакции и ее скорость, когда разложится 50% N_2O . Ответ: $1,8 \cdot 10^{-3}$; $4,5 \cdot 10^{-3}$.

102. Напишите выражение для константы равновесия гетерогенной системы $\text{CO}_2 + \text{C} \rightleftharpoons 2\text{CO}$. Как изменится скорость прямой реакции — образования CO , если концентрацию CO_2 уменьшить в четыре раза? Как следует изменить давление, чтобы повысить выход CO ?

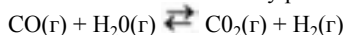
Напишите выражение для константы равновесия

гетерогенной системы $\text{C} + \text{H}_2\text{O(г)} \rightleftharpoons \text{CO} + \text{H}_2$. Как следует изменить концентрацию и давление, чтобы сместить равновесие в сторону обратной реакции — образования водяных паров?



установилось при следующих концентрациях реагирующих веществ (моль/л): $[\text{H}_2\text{O}]_{\text{р}} = 0,14$; $[\text{Cl}_2]_{\text{р}} = 0,14$; $[\text{HCl}]_{\text{р}} = 0,20$; $[\text{O}_2]_{\text{р}} = 0,32$. Вычислите исходные концентрации хлороводорода и кислорода. Ответ: $[\text{HCl}]_{\text{исх}} = 0,48$ моль/л; $[\text{O}_2]_{\text{исх}} = 0,39$ моль/л.

135. Вычислите константу равновесия для гомогенной системы



если равновесные концентрации реагирующих веществ (моль/л): $[\text{CO}]_{\text{р}} = 0,004$; $[\text{H}_2\text{O}]_{\text{р}} = 0,064$; $[\text{CO}_2]_{\text{р}} = 0,016$; $[\text{H}_2]_{\text{р}} = 0,016$. Чему равны исходные концентрации воды и CO ? Ответ: $K = 1$; $[\text{H}_2\text{O}]_{\text{исх}} = 0,08$ моль/л; $[\text{CO}]_{\text{исх}} = 0,02$ моль/л.

Константа равновесия гомогенной системы $\text{CO(g)} + \text{H}_2\text{O(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{(g)}$

при некоторой температуре равна 1. Вычислите равновесные концентрации всех реагирующих веществ, если исходные концентрации равны (моль/л): $[\text{CO}]_{\text{исх}} = 0,10$; $[\text{H}_2\text{O}]_{\text{исх}} = 0,40$.

Ответ: $[\text{CO}_2]_{\text{р}} = [\text{H}_2]_{\text{р}} = 0,08$; $[\text{CO}]_{\text{р}} = 0,02$; $[\text{H}_2\text{O}]_{\text{р}} = 0,32$.

Константа равновесия гомогенной системы $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ при некоторой температуре равна 0,1. Равновесные концентрации водорода и аммиака соответственно равны 0,2 и 0,08 моль/л. Вычислите равновесную и исходную концентрации азота. Ответ: $[\text{N}_2]_{\text{р}} = 8$ моль/л; $[\text{N}_2]_{\text{исх}} = 8,04$ моль/л.

При некоторой температуре равновесие гомогенной

системы $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$ установилось при следующих концентрациях реагирующих веществ (моль/л): $[\text{NO}]_{\text{р}} = 0,2$; $[\text{O}_2]_{\text{р}} = 0,1$; $[\text{NO}_2]_{\text{р}} = 0,1$ моль. Вычислите константу равновесия и исходную концентрацию NO и O_2 . Ответ: $K = 2,5$; $[\text{NO}]_{\text{исх}} = 0,3$ моль/л; $[\text{O}_2]_{\text{исх}} = 0,15$ моль/л. Почему при изменении давления смещается равновесие системы $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ и не смещается равновесие системы $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}$? Ответ мотивируйте на основании расчета скорости прямой и обратной реакций в этих системах до и после изменения давления. Напишите выражения для констант равновесия каждой из данных систем.

104. Исходные концентрации $[\text{NO}]_{\text{исх}}$ и $[\text{Cl}_2]_{\text{исх}}$ в гомогенной системе $2\text{NO} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{NOCl}$ составляют соответственно 0,5 и 0,2 моль/л. Вычислите константу равновесия, если к моменту наступления равновесия прореагировано 20% NO. Ответ: 0,416.

Вычислите молярную концентрацию и молярную концентрацию эквивалента 20%-ного раствора хлорида кальция плотностью 1,178 г/см³. Ответ: 2,1 М; 4,2 н.

Чему равна молярная концентрация эквивалента 30%-ного раствора NaOH плотностью 1,328 г/см³? К 1 л этого раствора прибавили 5 л воды. Вычислите массовую (процентную) долю полученного раствора. Ответ: 9,96 н.; 6,3%.

К 3 л 10%-ного раствора HNO_3 плотностью 1,054 г/см³ прибавили 5 л 2%-ного раствора той же кислоты плотностью 1,009 г/см³. Вычислите массовую (процентную) и молярную концентрации полученного раствора, объем которого равен 8 л. Ответ: 5,0%; 0,82 М.

Вычислите молярную концентрацию эквивалента и молярную концентрацию 20,8%-ного раствора HNO_3 плотностью 1,12 г/см³. Сколько граммов кислоты содержится в 4 л этого раствора? Ответ: 3,70 н.; 4,17 М; 931,8 г.

Вычислите молярную концентрацию эквивалента, молярную и молярную концентрации 16%-ного раствора хлорида алюминия плотностью 1,149 г/см³. Ответ: 4,14 н.; 1,38 М; 1,43 М.

Сколько и какого вещества останется в избытке, если к 75 см³ 0,3 н. раствора H_2SO_4 прибавить 125 см³ 0,2 н. раствора KOH? Ответ: 0,14 г KOH.

Для осаждения в виде AgCl всего серебра, содержащегося

106. 100 см³ раствора AgNO_3 , потребуется 50 см³ 0,2 н. раствора HCl. Какова молярная концентрация эквивалента раствора AgNO_3 ? Какая масса AgCl выпала в осадок? Ответ: 0,1 н.; 1,433 г.

Какой объем 20,01%-ного раствора HCl (пл. 1,100 г/см³) требуется для приготовления 1 л 10,17%-ного раствора (пл. 1,050 г/см³)? Ответ: 485,38 см³.

Смешали 10 см³ 10%-ного раствора HNO_3 (пл. 1,056 г/см³) и 100 см³ 30%-ного раствора HNO_3 (пл. 1,184 г/см³). Вычислите массовую (процентную) долю полученного раствора. Ответ: 28,38%.

Какой объем 50%-ного раствора KOH (пл. 1,538 г/см³) требуется для приготовления 3 л 6%-ного раствора (пл. 1,048 г/см³). Ответ: 245,5 см³.

152. Какой объем 10%-ного раствора карбоната натрия (пл. 1,105 г/см³) требуется для приготовления 5 л 2%-ного раствора (пл. 1,02 г/см³). Ответ: 923,1 см³. На нейтрализацию 31 см 0,16 н. раствора щелочи требуется 217 см³ раствора H_2SO_4 ? Чему равны молярная концентрация эквивалента и титр раствора H_2SO_4 ? Ответ: 0,023 н.; $1,127 \cdot 10^{-3}$ г/см³.

153. Какой объем 0,3 н. раствора кислоты требуется для нейтрализации раствора, содержащего 0,32 г NaOH в 40 см³? Ответ: 26,6 см³.

154. На нейтрализацию 1 л раствора, содержащего 1,4 г KOH, требуется 50 см³ раствора кислоты. Вычислите молярную концентрацию эквивалента раствора кислоты. Ответ: 0,5 н.

155. Какая масса HNO_3 содержалась в растворе, если на нейтрализацию его потребовалось 35 см 0,4 н. раствора NaOH? Каков титр раствора NaOH? Ответ: 0,882 г; 0,016 г/см³.

156. Какую массу NaN_3 нужно растворить в 400 г воды, чтобы приготовить 20%-ный раствор? Ответ: 100 г.

157. Смешали 300 г 20%-ного раствора и 500 г 40%-ного раствора NaCl. Чему равна массовая доля полученного раствора? Ответ: 32,5%.

158. Смешали 247 г 62%-ного и 145 г 18%-ного раствора серной кислоты. Какова массовая доля полученного раствора? Ответ: 45,72%.

159. Из 700 г 60%-ной серной кислоты выпариванием удалили 200 г воды. Чему равна массовая доля оставшегося раствора? Ответ: 84%.

160. Из 10 кг 20%-ного раствора при охлаждении выделилось 400 г соли. Чему равна массовая доля охлажденного раствора? Ответ: 16,7%.

160. Раствор, содержащий 0,512 г неэлектролита в 100 бензола, кристаллизуется при 5,296 С. Температура кристаллизации бензола 5,5 С. Криоскопическая константа 5,1. Вычислите молярную массу растворенного вещества. Ответ: 128 г/моль.

С Вычислите массовую долю (%) водного раствора сахара $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, зная, что температура кристаллизации раствора -0,93 С. Криоскопическая константа воды 1,86°. Ответ: 14,6%.

163. Вычислите температуру кристаллизации раствора мочевины $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$, содержащего 5 г мочевины в 150 г воды. Криоскопическая константа воды 1,86. Ответ: -1,03 С.

164. Раствор, содержащий 3,04 г камфоры $\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{O}$ в 100 г бензола, кипит при 80,714°C. Температура кипения бензола 80,2°C. Вычислите эбулиоскопическую константу бензола. Ответ: 2,57.

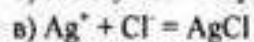
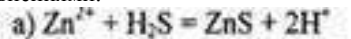
165. Вычислите массовую долю (%) водного раствора глицерина $C_3H_5(OH)_3$, зная, что этот раствор кипит при $100,39^\circ\text{C}$. Эбулиоскопическая константа воды $0,52^\circ$. *Ответ:* 6,45%.
166. Вычислите молярную массу неэлектролита, зная, что раствор, содержащий 2,25 г этого вещества в 250 г воды, кристаллизуется при $-0,279^\circ\text{C}$. Криоскопическая константа воды $1,86$. *Ответ:* 60 г/моль.
167. Вычислите температуру кипения 5%-ного раствора нафталина $C_{10}H_8$ в бензоле. Температура кипения бензола $80,2^\circ\text{C}$. Эбулиоскопическая константа его $2,57$. *Ответ:* $81,25^\circ\text{C}$.
168. Раствор, содержащий 25,65 г некоторого неэлектролита в 300 г воды, кристаллизуется при $-0,465^\circ\text{C}$. Вычислите молярную массу растворенного вещества. Криоскопическая константа воды $1,86$. *Ответ:* 342 г/моль.
169. Вычислите криоскопическую константу уксусной кислоты, зная, что раствор, содержащий 4,25 г антрацена $C_{14}H_{10}$ в 100 г уксусной кислоты, кристаллизуется при $15,718^\circ\text{C}$. Температура кристаллизации уксусной кислоты $16,65^\circ\text{C}$. *Ответ:* 3,9.
170. При растворении 4,86 г серы в 60 г бензола температура кипения его повысилась на $0,81$. Сколько атомов содержит молекула серы в этом растворе. Эбулиоскопическая константа бензола $2,57$. *Ответ:* 8.
171. Температура кристаллизации раствора, содержащего 66,3 г некоторого неэлектролита в 500 г воды, равна $-0,558^\circ\text{C}$. Вычислите молярную массу растворенного вещества. Криоскопическая константа воды $1,86$. *Ответ:* 442 г/моль.
172. Какую массу анилина $C_6H_5NH_2$ следует растворить в 50 г этилового эфира, чтобы температура кипения раствора была выше температуры кипения этилового эфира на $0,53$. Эбулиоскопическая константа этилового эфира $2,12$. *Ответ:* 1,16 г.
173. Вычислите температуру кристаллизации 2%-ного раствора этилового спирта C_2H_5OH . Криоскопическая константа воды $1,86^\circ$. *Ответ:* $-0,82^\circ\text{C}$.
174. Сколько граммов мочевины $(NH_2)_2CO$ следует растворить в 75 г воды, чтобы температура кристаллизации понизилась на $0,465$? Криоскопическая константа воды $1,86$. *Ответ:* 1,12 г.
175. Вычислите массовую долю (%) водного раствора глюкозы $C_6H_{12}O_6$, зная, что этот раствор кипит при $100,26^\circ\text{C}$. Эбулиоскопическая константа воды $0,52$. *Ответ:* 8,25%.
176. Сколько граммов фенола C_6H_5OH следует растворить в 125 г бензола, чтобы температура кристаллизации раствора была ниже температуры кристаллизации бензола на $1,7$? Криоскопическая константа бензола $5,1$. *Ответ:* 3,91 г.
177. Сколько граммов мочевины $(NH_2)_2CO$ следует растворить в 250 г воды, чтобы температура кипения повысилась на $0,26^\circ$? Эбулиоскопическая константа воды $0,52$. *Ответ:* 7,5 г.
178. При растворении 2,3 г некоторого неэлектролита в 125 г воды температура кристаллизации понижается на $0,372$. Вычислите молярную массу растворенного вещества. Криоскопическая константа воды $1,86$. *Ответ:* 92 г/моль.
179. Вычислите температуру кипения 15%-ного водного раствора пропилового спирта C_3H_7OH . Эбулиоскопическая константа воды $0,52$. *Ответ:* $101,52^\circ\text{C}$.
180. Вычислите массовую долю (%) водного раствора метанола CH_3OH , температура кристаллизации которого $-2,79^\circ\text{C}$. Криоскопическая константа воды $1,86^\circ$. *Ответ:* 4,58%.
- и Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: а) $NaHCO_3$ и $NaOH$; б) K_2SiO_3 и HCl ; в) $BaCl_2$ и Na_2SO_4 .
182. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: а) K_2S и HCl ; б) $FeSO_4$ и $(NH_4)_2S$; в) $Cr(OH)_3$ и KOH .
183. Составьте по три молекулярных уравнения реакций, которые выражаются ионно-молекулярными уравнениями:
- $$\text{а) } Mg^{2+} + CO_3^{2-} = MgCO_3$$
- $$\text{б) } H^+ + OH^- = H_2O$$
184. Какие из веществ — $Al(OH)_3$; H_2SO_4 ; $Ba(OH)_2$ — взаимодействуют с гидроксидом калия? Выразите эти реакции молекулярными и ионно-молекулярными уравнениями.
- и Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: а) $KHCO_3$ и H_2SO_4 ; б) $Zn(OH)_2$ и $NaOH$; в) $CaCl_2$ и $AgNO_3$.
186. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: а) $CuSO_4$ и H_2S ; б) $BaCO_3$ и HNO_3 ; в) $FeCl_3$ и KOH .
187. Составьте по три молекулярных уравнения реакций, которые выражаются ионно-молекулярными уравнениями:
- $$\text{а) } Cu^{2+} + S^{2-} = CuS$$
- $$\text{б) } SiO_3^{2-} + 2H^+ = H_2SiO_3$$
- и Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: а) $Sn(OH)_2$ и HCl ; б) $BeSO_4$ и KOH ; в) NH_4Cl и $Ba(OH)_2$.
189. Какие из веществ $KHCO_3$, CH_3COOH , $NiSO_4$, Na_2S — взаимодействуют с раствором серной кислоты? Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения этих реакций.
190. Составьте молекулярные уравнения реакций, которые выражаются ионно-молекулярными уравнениями:
- $$\text{а) } CaCO_3 + 2H^+ = Ca^{2+} + H_2O + CO_2$$
- $$\text{б) } Al(OH)_3 + OH^- = AlO_2^- + 2H_2O$$
- и Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: а) $Be(OH)_2$ и $NaOH$; б) $Si(OH)_2$ и HNO_3 ; в) $Zn(OHNO_3)$ и HNO_3 .
193. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: а) Na_3PO_4 и $CaCl_2$; б) K_2CO_3 и $BaCl_2$; в) $Zn(OH)_2$ и KOH .

194. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций, которые выражаются ионно-молекулярными уравнениями:

195. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные

уравнения реакций взаимодействия в растворах между: а) CdS и HCl ; б) $\text{Cr}(\text{OH})_3$ и NaOH ; в) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и CoCl_2 .

196. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций, которые выражаются ионно-молекулярными уравнениями:

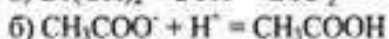


197. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: а) H_2SO_4 и $\text{Ba}(\text{OH})_2$; б) FeCl_3 и NH_4OH ; в) CH_3COONa и HCl .

198. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: а) FeCl_3 и KOH ; б) NiSO_4 и $(\text{NH}_4)_2\text{S}$; в) MgCO_3 и HNO_3 .

199. Составьте молекулярные уравнения реакций, которые выражаются ионно-молекулярными уравнениями:

200. Какие из веществ — NaCl , NiSO_4 , $\text{Be}(\text{OH})_2$, KHC_3 — взаимодействуют с раствором гидроксида натрия. За-



пишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения этих реакций. Гидролиз солей

202. К раствору FeCl_3 добавили следующие вещества: а) HCl ; б) KOH ; в) ZnCl_2 ; г) Na_2CO_3 . В каких случаях гидролиз хлорида железа (III) усилится? Почему? Составьте ионно-молекулярные уравнения гидролиза соответствующих солей.

203. Какие из солей — $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, K_2S , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, KCl — подвергаются гидролизу? Составьте ионно-молекулярные и

молекулярные уравнения гидролиза соответствующих солей.

Какое значение ($7 < \text{pH} < 7$) имеют растворы этих солей?

204. При смешивании FeCl_3 и Na_2CO_3 каждая из взятых солей гидролизуеться необратимо до конца с образованием соответствующих основания и кислоты. Выразите этот совместный гидролиз ионно-молекулярным и молекулярным уравнениями.

205. К раствору _ добавили следующие вещества: а) HCl ; б) NaOH ; в) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$; г) K_2S . В каких случаях гидролиз карбоната натрия усилится? Почему? Составьте ионно-молекулярные уравнения гидролиза соответствующих солей.

206. Какое значение pH ($7 < \text{pH} < 7$) имеют растворы солей Na_2S , AlCl_3 , NiSO_4 ? Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза этих солей.

207. Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза солей $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, Na_2CO_3 , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$. Какое значение pH ($7 < \text{pH} < 7$) имеют растворы этих солей?

208. Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза солей CH_3COOK , ZnSO_4 , $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$. Какое значение pH ($7 < \text{pH} < 7$) имеют растворы этих солей?

209. Какое значение pH ($7 < \text{pH} < 7$) имеют растворы солей Na_3PO_4 , K_2S , CuSO_4 ? Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза этих солей.

210. Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза солей CuCl_2 , Cs_2CO_3 , $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$. Какое значение pH ($7 < \text{pH} < 7$) имеют растворы этих солей?

212. Какие из солей — RbCl , $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$, $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$, Na_2SO_3 — подвергаются гидролизу? Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза соответствующих солей. Какое значение pH ($7 < \text{pH} < 7$) имеют растворы этих солей?

213. К раствору $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ добавили следующие вещества: а) H_2SO_4 ; б) KOH ; в) Na_2SO_3 ; г) ZnSO_4 . В каких случаях гидролиз сульфата алюминия усилится? Почему? Составьте ионно-молекулярные уравнения гидролиза соответствующих солей.

214. Какая из двух солей при равных условиях в большей степени подвергается гидролизу: Na_2CO_3 или Na_2SO_3 ; FeCl_3 или FeCl_2 ? Почему? Составьте ионно-молекулярные уравнения гидролиза этих солей.

215. При смешивании растворов $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ и Na_2CO_3 каждая из взятых солей гидролизуеться необратимо до конца с образованием соответствующих основания и кислоты. Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения происходящего совместного гидролиза.

216. Какая из солей — NaBr , Na_2S , K_2CO_3 , CoCl_2 — подвергается гидролизу? Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза соответствующих солей. Определите pH ($7 < \text{pH} < 7$) растворов этих солей?

217. Какая из двух солей при равных условиях в большей степени подвергается гидролизу: NaCN или NaClO ; MgCl_2 или ZnCl_2 ? Почему? Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза соответствующих солей.

218. Составьте ионно-молекулярное и молекулярное уравнения гидролиза соли, раствор которого имеет: а) щелочную реакцию; б) кислую реакцию.

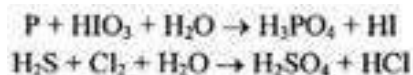
219. Какое значение pH ($7 < \text{pH} < 7$) имеют растворы следующих солей: K_3PO_4 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, Na_2S ? Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза этих солей.

220. Какие из солей — K_2CO_3 , FeCl_3 , K_2SO_4 , ZnCl_2 — подвергаются гидролизу? Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза соответствующих солей. Определите pH ($7 < \text{pH} < 7$) растворов этих солей.

221. Исходя из степени окисления хлора в соединениях HCl , HClO , HClO_2 , HClO_3 , HClO_4 определите, какое из них является только окислителем, только восстановителем и какое может проявлять как окислительные, так и восстановительные свойства. Почему? На основании электронных уравнений расставьте коэффициенты в уравнении реакции, идущей по схеме

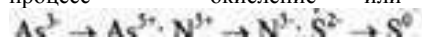


222. Реакции выражаются схемами:

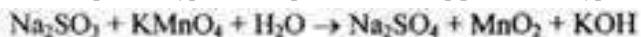


Составьте электронные уравнения. Расставьте коэффициенты в уравнениях реакций. Для каждой реакции укажите, какое вещество является окислителем, какое — восстановителем; какое вещество окисляется, какое — восстанавливается.

223. Составьте электронные уравнения и укажите, какой процесс — окисление или восстановление — происходит при следующих превращениях:



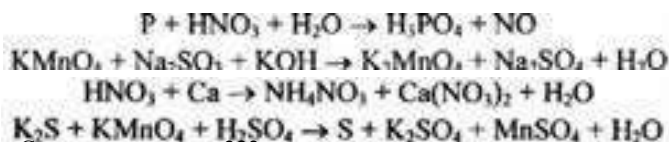
На основании электронных уравнений расставьте коэффициенты в уравнении реакции, идущей по схеме



224. Исходя из степени окисления фосфора в соединениях PH_3 , H_3PO_4 , H_3PO_3 , определите, какое из них является только окислителем, только восстановителем и какое может проявлять как окислительные, так и восстановительные свойства. Почему? На основании электронных уравнений расставьте коэффициенты в уравнении реакции, идущей по схеме

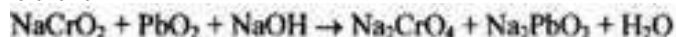


225. См. условие задачи 222.

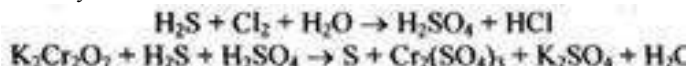


227. См. условие задачи 222.

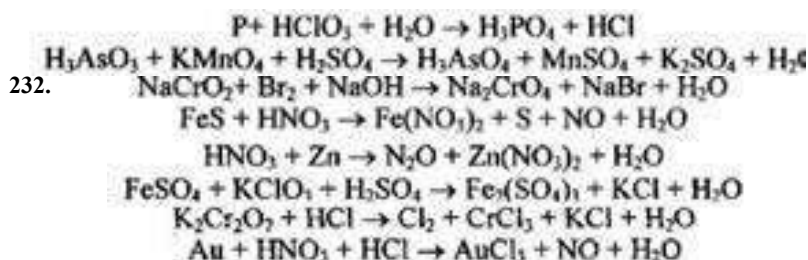
228. Исходя из степени окисления хрома, иода и серы в соединениях $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, KI и H_2SO_3 , определите, какое из них является только окислителем, только восстановителем и какое может проявлять как окислительные, так и восстановительные свойства. Почему? На основании электронных уравнений расставьте коэффициенты в уравнении реакции, идущей по схеме



229. См. условие задачи 222.



230. См.

$$\begin{aligned} \text{KClO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_3 &\rightarrow \text{KCl} + \text{Na}_2\text{SO}_4 \\ \text{KMnO}_4 + \text{HBr} &\rightarrow \text{Br}_2 + \text{KBr} + \text{MnBr}_2 + \text{H}_2\text{O} \end{aligned}$$


232. Могут ли происходить окислительно-восстановительные реакции между веществами: а) NH_3 и KMnO_4 ; б) HNO_2 и HI ; Составьте схему гальванического элемента, в котором электродами являются магниевая и цинковая пластинки, погруженные в растворы их ионов с активной концентрацией

240. В два сосуда с голубым раствором медного купороса поместили в первый цинковую пластинку, а во второй серебряную. В каком сосуде цвет раствора постепенно пропадает?

Почему? Составьте электронные и молекулярные уравнения соответствующей реакции.

242. Увеличится или останется без изменения масса цинковой пластинки при взаимодействии ее с растворами: а) CuSO_4 ; б) MgSO_4 ; в) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$? Почему? Составьте электронные и молекулярные уравнения соответствующих реакций.

243. При какой концентрации ионов Zn^{2+} (в моль/л) потенциал цинкового электрода будет на 0,015 В меньше его стандартного электродного потенциала? Ответ: 0,30 моль/л.

- 244.** Увеличится, уменьшится или останется без изменения масса кадмиевой пластинки при взаимодействии ее с растворами:
а) AgNO_3 ; б) ZnSO_4 ; в) NiSO_4 ? Почему? Составьте электронные и молекулярные уравнения соответствующих реакций.
- 245.** Марганцевый электрод в растворе его соли имеет потенциал $-1,23$ В. Вычислите концентрацию ионов Mn^{2+} (моль/л). *Ответ:* $1,89 \cdot 10^{-2}$ моль/л.
- 246.** Потенциал серебряного электрода в растворе AgNO_3 составил 95% от значения его стандартного электронного потенциала. Чему равна концентрация ионов Ag^+ (моль/л). *Ответ:* 0,20 моль/л.
- 247.** Составьте схему, напишите электронные уравнения электродных процессов, и вычислите ЭДС медно-кадмиевого гальванического элемента, в котором $[\text{Cd}^{2+}] = 0,8$ моль/л, а $[\text{Cu}^{2+}] = 0,01$ моль/л. *Ответ:* 0,68 В.
- 248.** Составьте схемы двух гальванических элементов, в одном из которых медь была бы катодом, а в другом — анодом. Напишите для каждого из этих элементов электронные уравнения реакций, протекающих на катоде и на аноде.
- 249.** При какой концентрации ионов Cu^{2+} (моль/л) значение потенциала медного электрода становится равным стандартному потенциалу водородного электрода? *Ответ:* $1,89 \cdot 10^{-12}$ моль/л.
- 250.** Какой гальванический элемент называют концент- рационным? Составьте схему, напишите электронные уравнения электродных процессов и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из серебряных электродов, опущенных: первый в 0,01 н., а второй в 0,1 н. растворы AgNO_3 . *Ответ:* 0,059 В.
- 251.** При каком условии будет работать гальванический элемент, электроды которого сделаны из одного и того же металла? Составьте схему, напишите электронные уравнения электродных процессов и вычислите ЭДС гальванического эле- мента, в котором один никелевый электрод находится в 0,001 М растворе, а другой такой же электрод — в 0,01 М растворе суль- фата никеля. *Ответ:* 0,0295 В.
- 252.** Составьте схему, напишите электронные уравнения электродных процессов и вычислите ЭДС гальваниче- ского эле- мента, состоящего из свинцовой и магниевой пластин, опущенных в растворы своих солей с концентрацией $[\text{Pb}^{2+}] = [\text{Mg}^{2+}] = 0,01$ моль/л. Изменится ли ЭДС этого элемента, если концентрацию каждого из ионов увеличить в оди- наковое число раз? *Ответ:* 2,244 В.
- 253.** Составьте схемы двух гальванических элементов, в одном из которых никель является катодом, а в другом — анодом. Напишите для каждого из этих элементов электронные уравнения реакций, протекающих на катоде и на аноде.
- 254.** Железная и серебряная пластины соединены внешним проводником и погружены в раствор серной кислоты. Составьте схему данного гальванического элемента и напишите электронные уравнения процессов, происходящих на аноде и на катоде.
- 255.** Составьте схему, напишите электронные уравнения электродных процессов и вычислите ЭДС гальваниче- ского элемента, состоящего из пластин кадмия и магния, опущенных в растворы своих солей с концентрацией $[\text{Mg}^{2+}] = [\text{Cd}^{2+}] = 1$ моль/л. Изменится ли значение ЭДС, если концентрацию каждого из ионов понизить до 0,01 моль/л? *Ответ:* 1,967 В.
- 256.** Составьте схему гальванического элемента, состоящего из пластин цинка и железа, погруженных в растворы их солей. Напишите электронные уравнения процессов, протекающих на аноде и на катоде. Какой концентрации надо было бы взять ионы железа (+2) (моль/л), чтобы ЭДС элемента стала равной нулю, если $[\text{Zn}^{2+}] = 0,001$ моль/л? *Ответ:* $7,3 \cdot 10^{-15}$ моль/л.
- 257.** Составьте схему гальванического элемента, в основе которого лежит реакция, протекающая по уравнению $\text{Ni} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 = \text{Ni}(\text{NO}_3)_2 + \text{Pb}$. Напишите электронные уравнения анодного и катодного процессов. Вычислите ЭДС этого элемента, если $[\text{Ni}^{2+}] = 0,01$ моль/л, $[\text{Pb}^{2+}] = 0,0001$ моль/л. *Ответ:* 0,064 В. Какие химические процессы протекают на электродах при зарядке и раз- рядке свинцового аккумулятора?
- 258.** Какие химические процессы протекают на электродах при зарядке и разрядке кадмий-никелевого аккумулято- ра?
- 259.** Какие химические процессы протекают на электродах при зарядке и разрядке железо-никелевого аккумулято- ра?
- 260.** Электролиз раствора K_2SO_4 проводили при силе тока 5 А в течение 3 ч. Составьте электронные уравнения процессов, происходящих на электродах. Какая масса воды при этом разложилась и чему равен объем газов (н.у.), выде- лившихся на катоде и аноде? *Ответ:* 5,03 г; 6,266 л; 3,133 л.
- 261.** При электролизе соли некоторого металла в течение 1,5 ч при силе тока 1,8 А на катоде выделилось 1,75 г этого металла. Вычислите эквивалентную массу металла. *Ответ:* 17,37 г/моль.
- 262.** При электролизе раствора CuSO_4 на аноде выделилось 168 см³ газа (н.у.). Составьте электронные уравнения процессов, происходящих на электродах, и вычислите, какая масса меди выделилась на катоде. *Ответ:* 0,953 г.
- 263.** Электролиз раствора Na_2SO_4 проводили в течение 5 ч при силе тока 7 А. Составьте электронные уравнения процессов, про- исходящих на электродах. Какая масса воды при этом разложилась и чему равен объем газов (н.у.), вы- делившихся на катоде и аноде? *Ответ:* 11,75 г; 14,62 л; 7,31 л.
- 264.** Электролиз раствора нитрата серебра проводили при силе тока 2 А в течение 4 ч. Составьте электронные уравнения процессов, происходящих на электродах. Какая масса серебра выделилась на катоде и каков объем газа (н.у.), выделившегося на аноде? *Ответ:* 32,20 г; 1,67 л.
- 265.** Электролиз раствора сульфата некоторого металла проводили при силе тока 6 А в течение 45 мин, в резуль- тате чего на катоде выделилось 5,49 г металла. Вычислите эквивалентную массу металла. *Ответ:* 32,7 г/моль.
- 266.** На сколько уменьшится масса серебряного анода, если электролиз раствора AgNO_3 проводить при силе тока 2 А в течение 38 мин 20 с? Составьте электронные уравнения процессов, происходящих на графитовых электродах. *Om- вет:* 5,14 г.
- 267.** Электролиз раствора сульфата цинка проводили в течение 5 ч, в результате чего выделилось 6 л кислорода (н.у.). Составьте уравнения электродных процессов и вычислите силу тока. *Ответ:* 5,74 А.
- 268.** Электролиз раствора CuSO_4 проводили с медным анодом

в течение 4 ч при силе тока 50 А. При этом выделилось 224 г меди. Вычислите выход по току (отношение массы выделившегося вещества к теоретически возможной). Составьте электронные уравнения процессов, происходящих на электродах в случае медного и угольного анодов. *Ответ:* 94,48%.

270. Электролиз раствора NaI проводили при силе тока 6 А в течение 2,5 ч. Составьте электронные уравнения процессов, происходящих на угольных электродах, и вычислите массу вещества, выделившегося на катоде и аноде? *Ответ:* 0,56 г; 71,0 г.

271. Составьте электронные уравнения процессов, происходящих на угольных электродах при электролизе раствора AgNO_3 . Если электролиз проводить с серебряным анодом, то его масса уменьшается на 5,4 г. Определите расход электричества при этом. *Ответ:* 4830 Кл.

272. Электролиз раствора CuSO_4 проводили в течение 15 мин при силе тока 2,5 А. Выделилось 0,72 г меди. Составьте электронные уравнения процессов, происходящих на электродах в случае медного и угольного анодов. Вычислите выход по току (отношение массы выделившегося вещества к теоретически возможной). *Ответ:* 97,3%.

273. Составьте электронные уравнения процессов, происходящих на графитовых электродах при электролизе расплавов и водных растворов NaCl и KOH. Сколько литров (н.у.)

газа выделится на аноде при электролизе гидроксида калия, если электролиз проводить в течение 30 мин при силе тока 0,5 А? *Ответ:* 0,052 л.

274. Составьте электронные уравнения процессов, происходящих на графитовых электродах при электролизе раствора KBr. Какая масса вещества выделяется на катоде и аноде, если электролиз проводить в течение 1 ч 35 мин при силе тока 15 А? *Ответ:* 0,886 г; 70,79 г.

275. Составьте электронные уравнения процессов, происходящих на угольных электродах при электролизе раствора SiCl_2 . Вычислите массу меди, выделившейся на катоде, если на аноде выделилось 560 мл газа (н.у.). *Ответ:* 1,588 г.

276. При электролизе соли трехвалентного металла при силе тока 1,5 А в течение 30 мин на катоде выделилось 1,071 г металла. Вычислите атомную массу металла. *Ответ:* 114,82.

277. При электролизе растворов MgSO_4 и ZnSO_4 , соединенных последовательно с источником тока, на одном из катодов выделилось 0,25 г водорода. Какая масса вещества выделится на другом катоде; на анодах? *Ответ:* 8,17 г; 2,0 г; 8,86 г.

278. Составьте электронные уравнения процессов, происходящих на угольных электродах при электролизе раствора Na_2SO_4 . Вычислите массу вещества, выделяющегося на катоде, если на аноде выделяется 1,12 л газа (н.у.). Какая масса H_2SO_4 образуется при этом возле анода? *Ответ:* 0,2 г; 9,8 г.

279. При электролизе раствора соли кадмия израсходовано 3434 Кл электричества. Выделилось 2 г кадмия. Чему равна молярная масса эквивалента кадмия? *Ответ:* 56,26 г/моль.

280. Составьте электронные уравнения процессов, происходящих на электродах при электролизе раствора KOH. Чему равна сила тока, если в течение 1 ч 15 мин 20 с на аноде выделилось 6,4 газа? Сколько литров газа (н.у.) выделится при этом на катоде? *Ответ:* 17,08 А; 8,96 л.

281. Как происходит атмосферная коррозия луженого и оцинкованного железа при нарушении покрытия? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов.

282. Медь не вытесняет водород из разбавленных кислот. Почему? Однако, если к медной пластинке, опущенной в кислоту, прикоснуться цинковой, то на меди начинается бурное выделение водорода. Дайте этому объяснение, составив электронные уравнения анодного и катодного процессов. Напишите уравнение протекающей химической реакции.

283. Как происходит атмосферная коррозия луженого железа и луженой меди при нарушении покрытия? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов.

284. Если пластинку из чистого цинка опустить в разбавленную кислоту, то начавшееся выделение водорода вскоре почти прекращается. Однако при прикосновении к цинку медной палочкой на последней начинается бурное выделение водорода. Дайте этому объяснение, составив электронные уравнения анодного и катодного процессов. Напишите уравнения протекающей химической реакции.

285. В чем сущность протекторной защиты металлов от коррозии? Приведите пример протекторной защиты железа в электролите, содержащем растворенный кислород. Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов.

286. Железное изделие покрыли никелем. Какое это покрытие — анодное или катодное? Почему? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов коррозии этого изделия при нарушении покрытия во влажном воздухе и в хлороводородной (соляной) кислоте. Какие продукты коррозии образуются в первом и во втором случаях?

287. Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов с кислородной и водородной деполаризацией при коррозии пары магний — никель. Какие продукты коррозии образуются в первом и во втором случаях?

288. В раствор хлороводородной (соляной) кислоты поместили цинковую пластинку и цинковую пластинку, частично покрытую медью. В каком случае процесс коррозии цинка происходит интенсивнее? Ответ мотивируйте, составив электронные уравнения соответствующих процессов.

289. Почему химически чистое железо более стойко против коррозии, чем техническое железо? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов происходящих при коррозии технического железа во влажном воздухе и в кислой среде.

290. Какое покрытие металла называется анодным и какое — катодным? Назовите несколько металлов, которые могут служить для анодного и катодного покрытий железа. Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов, происходящих при коррозии железа, покрытого медью, во влажном воздухе и в кислой среде.

291. Железное изделие покрыли кадмием. Какое это покрытие — анодное или катодное? Почему? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов коррозии этого изделия при нарушении покрытия во влажном воздухе и в хлороводородной (соляной) кислоте. Какие продукты коррозии образуются в первом во втором случаях?

292. Железное изделие покрыли свинцом. Какое это покрытие — анодное или катодное? Почему? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов коррозии этого изделия при нарушении покрытия во влажном воздухе и в хлороводородной (соляной) кислоте. Какие продукты коррозии образуются в первом
293. Две железные пластинки, частично покрытые одна оловом, другая медью, находятся во влажном воздухе. На какой из этих пластинок быстрее образуется ржавчина? Почему? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов коррозии этих пластинок. Каков состав продуктов коррозии железа?
294. Какой металл целесообразней выбрать для протекторной защиты от коррозии свинцовой оболочки кабеля: цинк, магний или хром? Почему? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов атмосферной коррозии. Каков состав продуктов коррозии?
295. Если опустить в разбавленную серную кислоту пластинку из чистого железа, то выделение на ней водорода идет медленно и со временем почти прекращается. Однако, если цинковой палочкой прикоснуться к железной пластинке, то на последней начинается бурное выделение водорода. Почему? Какой металл при этом растворяется? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов.
296. Цинковую и железную пластинки опустили в раствор сульфата меди. Составьте электронные и ионно-молекулярные уравнения реакций, происходящих на каждой из этих пластинок. Какие процессы будут проходить на пластинках, если наружные концы их соединить проводником?
297. Как влияет pH среды на скорость коррозии железа и цинка? Почему? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов атмосферной коррозии этих металлов.
298. В раствор электролита, содержащего растворенный кислород, опустили цинковую пластинку и цинковую пластинку, частично покрытую медью. В каком случае процесс коррозии цинка проходит интенсивнее? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов.
299. Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов с кислородной и водородной депполяризацией при коррозии пары алюминий — железо. Какие продукты коррозии образуются в первом и во втором случаях?
300. Как протекает атмосферная коррозия железа, покрытого слоем никеля, если покрытие нарушено? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов. Каков состав продуктов коррозии?
300. Определите заряд комплексного иона, степень окисления координационное число комплексообразователя в соединениях $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$, $\text{K}_2[\text{PtCl}_6]$, $\text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$. Напишите уравнения диссоциации этих соединений в водных растворах.
302. Составьте координационные формулы следующих комплексных соединений платины: $\text{PtCl}_4 \cdot 6\text{NH}_3$; $\text{PtCl}_4 \cdot 4\text{NH}_3$; $\text{PtCl}_4 \cdot 2\text{NH}_3$. Координационное число платины (IV) равно шести. Напишите уравнение диссоциации этих соединений в водных растворах. Какое из соединений является комплексным неэлектролитом?
303. Составьте координационные формулы следующих комплексных соединений кобальта: $\text{CoCl}_3 \cdot 6\text{NH}_3$; $\text{CoCl}_3 \cdot 5\text{NH}_3$; $\text{CoCl}_3 \cdot 4\text{NH}_3$. Координационное число кобальта (III) равно шести. Напишите уравнения диссоциации этих соединений в водных растворах.
304. Определите заряд комплексного иона, степень окисления и координационное число сурьмы в соединениях $\text{Rb}[\text{SbBr}_6]$, $\text{K}[\text{SbCl}_6]$, $\text{Na}[\text{Sb}(\text{SO}_4)_2]$. Как диссоциируют эти соединения в водных растворах?
305. Составьте координационные формулы следующих комплексных соединений серебра: $\text{AgCl} \cdot 2\text{NH}_3$; $\text{AgCN} \cdot \text{KCN}$; $\text{AgNO}_2 \cdot \text{NaNO}_2$. Координационное число серебра равно двум. Напишите уравнения диссоциации этих соединений в водных растворах.
306. Определите заряд комплексного иона, степень окисления и координационное число комплексообразователя в соединениях $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, $\text{K}_3[\text{TiCl}_6]$, $\text{K}_2[\text{HgI}_4]$. Как диссоциируют эти соединения в водных растворах?
307. Из сочетания частиц Co^{3+} , NH_3 , NO_2^- и K^+ можно составить семь координационных формул комплексных соединений кобальта, одна из которых $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6](\text{NO}_2)_3$. Составьте формулы других шести соединений и напишите уравнения их диссоциации в водных растворах.
308. Определите, чему равен заряд следующих комплексных ионов: $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]$, $[\text{HgBr}_4]$, $[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, если комплексообразователями являются Cr^{3+} , Hg^{2+} , Fe^{3+} . Напишите формулы соединений, содержащих эти комплексные ионы.
309. Определите заряд следующих комплексных ионов: $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_5\text{NO}_3]$, $[\text{Pt}(\text{NH}_3)\text{Cl}_3]$, $[\text{Ni}(\text{CN})_4]$, если комплексообразователями являются Cr^{3+} , Pt^{2+} и Ni^{2+} . Напишите формулы комплексных соединений, содержащих эти ионы.
316. Напишите уравнения диссоциации солей $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ и $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ в водном растворе. К каждой из них прилили раствор щелочи. В каком случае выпадает осадок гидроксида железа (III)? Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций. Какие комплексные соединения называют двойными солями?
317. Составьте координационные формулы следующих комплексных соединений платины (II), координационное число которой равно четырем: $\text{PtCl}_2 \cdot 3\text{NH}_3$; $\text{PtCl}_2 \cdot \text{NH}_3 \cdot \text{KCl}$; $\text{PtCl}_2 \cdot 2\text{NH}_3$. Напишите уравнения диссоциации этих соединений в водных растворах. Какое из соединений является комплексным неэлектролитом?
318. Хлорид серебра растворяется в растворах аммиака и тиосульфата натрия. Дайте этому объяснение и напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения соответствующих реакций.
319. Какие комплексные соединения называют двойными солями? Напишите уравнения диссоциации солей $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ и $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ в водном растворе. В каком случае выпадает осадок гидроксида железа (II), если к каждой из них прилить раствор щелочи? Напишите молекулярное и ионно-молекулярное уравнения реакции.
320. Константы нестойкости комплексных ионов $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$, $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$, $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ соответственно равны $6,2 \cdot 10^{-6}$, $1,0 \cdot 10^{-37}$, $1,0 \cdot 10^{-44}$. Какой из этих ионов является более прочным? Напишите выражения для констант нестойкости указанных комплексных ионов и формулы соединений, содержащих эти ионы.
341. Какую массу Na_3PO_4 надо прибавить к 500 л воды, чтобы устранить ее карбонатную жесткость, равную 5 ммоль/л? Ответ: 136,6 г.

342. Какие соли обуславливают жесткость природной воды? Какую жесткость называют карбонатной, некарбонатной? Как можно устранить карбонатную, некарбонатную жесткость? Напишите уравнения соответствующих реакций. Чему равна жесткость воды, в 100 л которой содержится 14,632 г гидрокарбоната магния? *Ответ:* 2 ммоль/л.
343. Вычислите карбонатную жесткость воды, зная, что для реакции с гидрокарбонатом кальция, содержащимся в 200 см³ воды, требуется 15 см³ 0,08 н. раствора HCl. *Ответ:* 6 ммоль/л.
344. В 1 л воды содержится 36,47 мг ионов магния и 50,1 мг ионов кальция. Чему равна жесткость этой воды? *Ответ:* 5,5 ммоль/л.
345. Какую массу карбоната натрия надо прибавить к 400 л воды, чтобы устранить жесткость, равную 3 ммоль/л. *Ответ:* 63,6 г.
346. Вода, содержащая только сульфат магния, имеет жесткость 7 ммоль/л. Какая масса сульфата магния содержится в 300 л этой воды? *Ответ:* 126,3 г.
347. Вычислите жесткость воды, зная, что в 600 л ее содержится 65,7 г гидрокарбоната магния и 61,2 г сульфата кальция. *Ответ:* 3 ммоль/л.
348. В 220 л воды содержится 11 г сульфата магния. Чему равна жесткость этой воды? *Ответ:* 0,83 ммоль/л.
349. Жесткость воды, в которой растворен только гидрокарбонат кальция, равна 4 ммоль/л. Какой объем 0,1 н. раствора HCl потребуется для реакции с гидрокарбонатом кальция, содержащимся в 75 см³ этой воды? *Ответ:* 3 см³.
350. В 1 м³ воды содержится 140 г сульфата магния. Вычислите жесткость этой воды. *Ответ:* 2,33 ммоль/л.
351. Вода, содержащая только гидрокарбонат магния, имеет жесткость 3,5 ммоль/л. Какая масса гидрокарбоната магния содержится в 200 л этой воды? *Ответ:* 51,1 г.
352. К 1 м³ жесткой воды прибавили 132,5 г карбоната натрия. На сколько понизилась жесткость? *Ответ:* на 2,5 ммоль/л.
353. Чему равна жесткость воды, если для ее устранения к 50 л воды потребовалось прибавить 21,2 г карбоната натрия? *Ответ:* 8 ммоль/л.
354. Какая масса CaSO₄ содержится в 200 л воды, если жесткость, обуславливаемая этой солью, равна 8 ммоль/л. *Ответ:* 108,9 г.
355. Вода, содержащая только гидрокарбонат кальция, имеет жесткость 9 ммоль/л. Какая масса гидрокарбоната кальция содержится в 500 л воды? *Ответ:* 364,5 г.
356. Какие ионы надо удалить из природной воды, чтобы сделать ее мягкой? Введением каких ионов можно умягчить воду? Составьте уравнения соответствующих реакций. Какую массу Ca(OH)₂ надо прибавить к 2,5 л воды, чтобы устранить ее жесткость, равную 4,43 ммоль/л. *Ответ:* 0,406 г.
357. Какую массу карбоната натрия надо прибавить к 0,1 м³ воды, чтобы устранить жесткость, равную 4 ммоль/л? *Ответ:* 21,2 г.
358. К 100 л жесткой воды прибавили 12,95 г гидроксида кальция. На сколько понизилась карбонатная жесткость. *Ответ:* на 3,5 ммоль/л.
359. Чему равна карбонатная жесткость воды, если в 1 л ее содержится 0,292 г гидрокарбоната магния и 0,2025 г гидрокарбоната кальция? *Ответ:* 6,5 ммоль/л.
360. Какую массу гидроксида кальция надо прибавить к 275 л воды, чтобы устранить ее карбонатную жесткость, равную 5,5 ммоль/л? *Ответ:* 55,96 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ

Директор НИИ (ф.и.о.) Первухин В.Л.

Первухин В.Л.

09 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Прикладная информатика

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

(бакалавр, магистр, аспирант, докторант)

Форма обучения заочная

(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск – 2019г.

Содержание

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	5
Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы	5
Область применения программы	5
2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	5
4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы	7
5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции	7
5.3. Содержание дисциплины	9
5.4. Тематический план практических занятий	10
5.5. Тематический план лабораторных работ	10
5.6. Курсовые работы.....	11
5.7. Внеаудиторная СРС	11
6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	11
6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок.....	11
6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля	13
6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации.....	13
6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	16
6.5. Оценочные материалы для текущего контроля	19
Теоретические вопросы	23
Изделие 1.....	26
Изделие 2	26
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	27
7.1. Образовательные технологии	27
7.2. Лекции	27
7.3. Занятия семинарского типа	27
7.4. Самостоятельная работа студента	28
7.5. Методические рекомендации для преподавателей	28
7.6. Методические указания для студентов	29
7.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	35
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	35
8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	35
8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы	36
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	36
Приложение 1	38
АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины.....	38
Профессор кафедры «Оборудование химических производств».....	40
д.т.н., профессор Сафонов Б.П.	40
Приложение 2	41
Перечень заданий по внеаудиторной СРС	41
Задания к контрольной работе № 1.....	41
Задания к контрольной работе № 2.....	42
1. Для функций, заданных неявно: $0,5x^2 + 3\ln(x+3) = 2y$ и $\sqrt{9.5 - 1.9x^2} - y = 0$ построить графики в декартовой системе координат, выразив из каждой функции переменную у. Значения х принять в диапазоне от 0,2 до 7. Задать тип первого графика в виде точек (для наглядности изображения использовать не менее 75 точек). Убрать оси графика. Отметить точку пересечения двух графиков фоновыми линиями.....	42
Теоретические вопросы	43
Приложение 3	44
Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	44
Вопросы теста Т9.....	49

Лабораторная работа 1	50
Лабораторная работа 2	50
Лабораторная работа 3	50
Лабораторная работа 4	50

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:
Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02 "Технологические машины и оборудование", направленность (профиль) подготовки "Машины и аппараты химических производств", утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 11.08.2016 № 1005. (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 № 43476) (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 "Технологические машины и оборудование", направленность (профиль) подготовки "Машины и аппараты химических производств", утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 11.08.2016 № 1005. (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 № 43476).

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование знаний о принципах построения и функционировании вычислительных машин, организации вычислительных процессов на персональных компьютерах и их алгоритмизации, программном обеспечении персональных компьютеров и компьютерных сетей, а также эффективное применение современных информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний о базовых положениях информатики
- формирование и развитие умений работы в среде языка программирования высокого уровня;
- формирование и развитие умений работы с различными программными средствами обработки информации;
- приобретение и формирование навыков работы с различными пакетами прикладных программ.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.Б08. Прикладная информатика относится к базовой части. Является обязательной для освоения в 1 и 2 семестре, на 1 курсе.

Для изучения дисциплины требуются знания и навыки студентов по дисциплине «Математика», обладание компетенциями в области информатики в объеме программы средней школы «Информатика».

Знания по дисциплине «Прикладная информатика» могут использоваться в курсах «Вычислительная математика», «Моделирование химико-технологических процессов».

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	способностью к приобретению с большой степенью	Знать: - методы и способы получения, хранения и

	самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий	переработки информации, структуру локальных и глобальных компьютерных сетей Уметь: - решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности Владеть: - достаточным для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером
ОПК_2	владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером	Знать: - основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации Уметь: - применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности. Владеть: - достаточным для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером
ОПК-3	знанием основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации	Знать: - основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации Уметь: - использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях Владеть: - навыками применения специальных и прикладных программных средств, работы в компьютерных сетях
ОПК-4	понимание сущности и значения информации в развитии современного информационного общества, осознание опасности и угрозы, возникающих в этом процессе, способность соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	Знать: - содержание и способы использования компьютерных и информационных технологий. Уметь: - уметь применять методы математического анализа при решении инженерных задач; - применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности. Владеть: - средствами компьютерной техники и информационных технологий.
ОПК-5	владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	Знать: - методы и способы получения, хранения и переработки информации, структуру локальных и глобальных компьютерных сетей; Уметь: - соблюдать основные требования информационной безопасности при решении профессиональных задач; Владеть: - навыками в области информатики, применения специальных и прикладных программных средств, работы в компьютерных сетях.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 216 час или 6 зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 29.09.2017 г.).

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр (ы) час	
		1 и 2	
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	30,3	14	16,3
Контактная работа,	30,3	14	16,3
в том числе:		-	-
Лекции	10	4	6
Практические занятия (ПР)	20	10	10
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	0,3	-	0,3
Самостоятельная работа (всего)	173	90	83
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)			
Проработка лекционного материала	89	48	41
Подготовка к практическим занятиям	80	40	40
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>			
Внеаудиторные практические задания	4	2	2
Подготовка к тестированию			
Промежуточная аттестации (зачет, экзамен)	12,7	4	8,7
Общая трудоемкость час.	216	108	108
з.е.	6	3	3

5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

1 семестр

№ разд ела	Наименование темы (раздела) дисциплины	Лекции час.	Занятия семинарского типа		СРС* час.	Всего час.	Формы текущего контроля* *	Код формируе мой компетенц ии
			Прак т. занят ия час.	Лаб. заняти я час.				
	Введение. Предмет и задачи курса	0,5	—	—	2	2,5		ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Информация, основы информатики	0,5	—	1	4	4,5		ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Основы алгоритмизации	0,5	—	1	16	16,5	ЗЛР-1	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5

	Основы программирования	1,0	–	8	50	59	ЗЛР-2-5	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Компьютеры, их классификация, аппаратная часть ПК	0,5	-	-	6	6,5		ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Программное обеспечение	0,5	-	-	4	4,5		ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Основы защиты информации	0,5	-	-	4	4,5		ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Подготовка к зачету				4			ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Всего	4	-	10	90	108		

2 семестр

№ раздела	Наименование темы (раздела) дисциплины	Лекции час.	Занятия семинарского типа		СРС* час.	Всего час.	Формы текущего контроля*	Код формируемой компетенции
			Прак т. занятия час.	Лаб. занятия час.				
1.	Прикладное программное обеспечение	1,5	–	8	62	71,5	T1-T6	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
2.	Базы данных	1,5	–	2	10	13,5	T7	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
3.	Локальные и глобальные сети ЭВМ	1,5	–	–	5,5	7	T8	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
4.	Основы защиты информации	1,5	–	–	5,5	7	T9	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
5.	Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)					0,3		ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
6.	Вид аттестации (экзамен)	-	–	–		8,7	–	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
7.	Всего	6	-	10	83	108	–	–

* СРС – самостоятельная работа студента

** устный опрос (уо), тестирование (т), контрольная работа (кр), из- индивидуальное задание

5.3. Содержание дисциплины
1 семестр

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение. Предмет и задачи курса	Общая характеристика курса и порядок его изучения. Информатизация общества. Информатика как наука о методах и средствах переработки информации. Предмет и структура информатики.
2	Информация, основы информатики	Понятие информации, требования к информации, виды информации. Определение понятий информации, компьютера, пользователя, программного продукта. Свойства информации. Информационные процессы: общая характеристика. Этапы развития информационных технологий. Данные, операции с данными. Кодирование данных: кодирование числовой, текстовой, графической информации. Математические основы информатики: системы счисления. Этапы развития информационных технологий. Единицы измерения машинной информации.
3	Основы алгоритмизации	Технология подготовки и решения задач на ПК. Этапы подготовки и решения задач на компьютере. Понятие алгоритма, свойства алгоритма, формы его записи. Правила выполнения блок-схемы алгоритма. Виды вычислительных процессов. Определение вычислительных процессов, основные алгоритмические конструкции: линейная, разветвленная и циклическая структуры.
4	Основы программирования	Понятия программирования, программы, программного продукта. Языки программирования высокого уровня. Структурное программирование. Алфавит, синтаксис и семантика языка программирования, элементы и структуры данных. Методика алгоритмизации и программирования на изучаемом алгоритмическом языке вычислительных процессов различной структуры. Программирование задач. Методика решения задач с использованием подпрограмм.
5	Компьютеры, их классификация, аппаратная часть ПК	Компьютер как универсальное средство обработки информации. Классификация средств компьютерной технологии и тенденции их развития. Общая схема устройства компьютера, назначение основных компонент, их краткие технические характеристики. Основные эксплуатационные характеристики ПК.
6	Программное обеспечение	Понятие о программном обеспечении (ПО). Программный продукт. Основные требования к программным средствам. Классификация программных продуктов. Классификация программного обеспечения. Системное программное обеспечение, пакеты прикладных программ, инструментарий технологии программирования.
7	Основы защиты информации	Необходимость защиты информации. Общие сведения о защите информации. Основные способы защиты информации в вычислительной системе. Антивирусная безопасность.

2 семестр

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Основы информационных технологий	Общая характеристика и порядок изучения дисциплины. Понятие информационной технологии. Объекты информационных технологий. Средства и методы информационных технологий. Этапы развития информационных технологий.
2	Технические и программные средства информационных технологий	Общая характеристика технических средств информационных технологий. Состав и структура персонального компьютера. Информационно-вычислительные сети. Общая характеристика программных средств информационных технологий. Состав системного программного обеспечения информационных технологий. Состав прикладного программного обеспечения информационных технологий.

3	Пакеты прикладных программ (ППП)	Классификация ППП. Общая характеристика каждого класса ППП. Основные тенденции развития.
4	Обработка текстовой информации	Системы кодирования символов. Текстовый редактор Word. Основные структурные элементы текста: слово, строка, абзац. Отработка текста: ввод, редактирование, поиск информации в тексте, отображение текста. Понятие гипертекста, его использование. Вставка и оформление таблиц в текстовый документ. Вставка объектов в текстовый документ (формула, графический объект, рисунок).
5	Обработка информации, представленной в табличной форме	Понятие электронной таблицы. Области применения электронных таблиц. Табличный процессор Excel. Основные элементы электронных таблиц: строки, столбцы, ячейки. Виды информации, используемой в электронных таблицах. Понятие адресации, виды адресов. Правила записи формул. Графические возможности электронных таблиц.
6	Представление информации с использованием пакетов презентационной графики	Понятие презентации, ее назначение. Общие сведения о пакетах презентационной графики. Пакет презентационной графики PowerPoint. Основные функции и возможности, режимы просмотра, способы создания презентаций, этапы создания презентаций, создание гипертекстовых ссылок и вставка кнопок управления.
7	Работа с базами данных	Основные понятия баз данных: база данных, система управления базами данных (СУБД). Свойства СУБД и технология использования. Классификация СУБД. Классификация баз данных. Структурные элементы баз данных, виды моделей данных; типы данных; безопасность баз данных. Объекты БД (таблицы, запросы, формы, отчеты, макросы, модули). Проектирование БД: разработка инфологической модели, определение логической структуры БД, конструирование таблиц средствами СУБД. Создание БД в среде СУБД Access. Разработка и использование форм ввода информации. Запросы к БД (назначение и виды запросов, конструирование запросов). Формирование и вывод отчетов. Работа с однотоабличными и многотоабличными БД.
8	Работа в математических пакетах	Приемы работы в среде универсального математического пакета MathCad. Структура документа MathCad. Создание текстовых областей, ввод и формирование текста. Ввод формул, их редактирование. Стандартные и пользовательские функции. Операторы для проведения расчетов. Векторные и матричные операции. Графические возможности среды MathCad. Выполнение арифметических расчетов и символьных преобразований.
9	Компьютерные сети	Передача информации между компьютерами. Сетевой протокол. Локальные и глобальные сети. Интернет. Системы передачи электронных сообщений. Электронная почта, телеконференции. Глобальная информационная система Word Wide Web. Доступ к информации в WWW, поиск информации, публикация в WWW. Защита информации.

5.4. Тематический план практических занятий

Практические занятия не предусмотрены.

5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум включает выполнение 9 лабораторных работ.

1 семестр (4 лабораторные работы)

№	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Трудоем	Форма	Код

п/п	дисциплины		кость час.	контроля	формируемой компетенции
1	3,4	Программирование алгоритмов линейной структуры (ЛР2)	2,5	Отчет. Т3	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
2	3,4	Программирование алгоритмов разветвленной структуры (ЛР3)	2,5	Отчет. Т4	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
3	3,4	Программирование алгоритмов циклической структуры (ЛР4)	2,5	Отчет. Т5	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
4	3,4	Обработка массивов (ЛР5)	2,5	Отчет. Т6	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5

2 семестр (5 лабораторных работ)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	8	Технология работы в среде универсального пакета для проведения математических вычислений (ЛР1)	2	Отчет. Т1	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
2	8	Графические возможности универсального пакета для проведения математических вычислений (ЛР2)	2	Отчет. Т2	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
3	4	Освоение приемов работы с текстовым процессором (ЛР4)	2	Отчет. Т4	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
4	5	Освоение приемов работы с табличным процессором (ЛР4)	2	Отчет. Т5	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
5	7	Освоение приемов работы с СУБД (ЛР7)	2	Отчет. Т7	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5

5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении практического задания, являющегося расчетом тех же параметров, что и при контактной работе, но при других условиях.

Перечень индивидуальных заданий приведен в Приложении 3.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

способностью к приобретению большой степени самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных информационных технологий (ОПК-1)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - методы и способы получения, хранения и переработки информации, структуру локальных и глобальных компьютерных сетей
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность,	Уметь: - решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры

		рефлексивность)	с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - достаточным для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером
владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером (ОПК-2)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - достаточным для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером
знанием основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации (ОПК-3)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками применения специальных и прикладных программных средств, работы в компьютерных сетях

понимание сущности и значения информации в развитии современного информационного общества, осознание опасности и угрозы, возникающих в этом процессе, способность соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОПК-4)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - содержание и способы использования компьютерных и информационных технологий.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - уметь применять методы математического анализа при решении инженерных задач; - применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - средствами компьютерной техники и информационных технологий.
владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - методы и способы получения, хранения и переработки информации, структуру локальных и глобальных компьютерных сетей;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - соблюдать основные требования информационной безопасности при решении профессиональных задач;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками в области информатики, применения специальных и прикладных программных средств, работы в компьютерных сетях.

6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине	Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений

6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устный опрос (собеседование; защита лабораторной работы)
- письменный опрос (проверка отчета по практической работе);
- тестирования (компьютерного)

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется оценочные средства. Так, первые четыре недели семестра идет накопление знаний по дисциплине, на проверку которых направлены такие оценочные средства как подготовка докладов, дискуссии, устный опрос. Далее, на пятой неделе семестра, проводится контрольная работа, позволяющая оценить не только знания, но и умения студентов по их применению. В следующие девять недель семестра делается акцент на компонентах «уметь» и «владеть» посредством выполнения учебных задач с возрастающим уровнем сложности. На последних неделях семестра предусмотрены устные опросы и коллоквиумы с практикоориентированными вопросами и заданиями. На заключительном практическом занятии проводится тестирование по дисциплине.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий.

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень сформированности компетенции		
		высокий	пороговый	не сформирована
способностью к приобретению большой степени самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных информационных технологий (ОПК-1)	выполнение лабораторных работ	в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	тестирование	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	уровень использования дополнительной литературы	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	с помощью преподавателя
владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером (ОПК-2)	выполнение лабораторных работ	в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	тестирование	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	уровень использования дополнительной литературы	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	с помощью преподавателя
знанием основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации (ОПК-3)	выполнение лабораторных работ	в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	тестирование	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	уровень использования дополнительной литературы	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	с помощью преподавателя

понимание сущности и значения информации в развитии современного информационного общества, осознание опасности и угрозы, возникающих в этом процессе, способность соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОПК-4)	выполнение лабораторных работ	в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	тестирование	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	уровень использования дополнительной литературы	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	с помощью преподавателя
владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5)	выполнение лабораторных работ	в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	тестирование	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	уровень использования дополнительной литературы	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	с помощью преподавателя

***Критерии оценивания**

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность). Критерии оценки: активная работа на практических занятиях, своевременная сдача письменных домашних заданий, тестов, своевременное и полное выполнение и защита лабораторных работ.

Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Критерии для оценивания выполнения практических заданий

Выполнение практического задания оценивается по следующим критериям: правильность выполнения задания, аккуратность в оформлении работы, использование источников литературы, своевременная сдача выполненного задания.

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент выполнил все задания правильно и аккуратно, использовал при выполнении материалы лекций и указанные преподавателем источники литературы, задание выполнено и сдано в срок.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если в решении заданий присутствуют несущественные ошибки, либо все задания выполнены правильно, но неаккуратно оформлены, при этом студент использовал при выполнении материалы лекций и указанные преподавателем источники литературы, задание выполнено и сдано в срок.

Критерии для оценивания защиты практических работ

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Критерии для оценивания письменного опроса

Оценка «Отлично» выставляется в случае, если студент выполнил задание, правильно, изложил ответ, аргументировав его, с обязательной ссылкой на теоретические источники.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент выполнил задание, правильно, изложил ответ, аргументировав его.

Оценка «Удовлетворительно» выставляется в случае, если студент выполнил задание, но не смог аргументировать свой ответ.

Оценка «Неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент не выполнил задание, и/или дал неверный ответ.

Критерии для оценивания тестирования

За правильный ответ по каждому заданию выставляется один балл, за не правильный — ноль. В соответствии с порядковой шкалой оценивается каждая дидактическая единица теста и анализируется результат ее освоения. В тестировании используются задания с выбором нескольких верных ответов, задания на установление правильной последовательности, задания на установление соответствия. В соответствии с оценочной шкалой за каждое правильно выполненное задание дается один балл, ноль — за полностью неверный ответ. Устанавливается также диапазон баллов, которые необходимо набрать для того, чтобы получить отличную, хорошую, удовлетворительную или неудовлетворительную оценки. Рекомендуемая шкала оценки результатов теста:

Оценка «Отлично» выставляется в случае, если студент выполнил правильно более 90–100 % от общего количества.

Оценка «Хорошо» выставляется в случае, если студент выполнил правильно более 70–89,9 % от общего количества.

Оценка «Удовлетворительно» выставляется в случае, если студент выполнил правильно более 50–69,9 % от общего количества.

Оценка «Неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент выполнил правильно менее 0–49,9 % от общего количества.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

Экзамен по дисциплине служит для оценки работы студента в течение семестра (всего срока обучения по дисциплине) и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине. Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета в первом семестре и экзамена во втором семестре.

Контроль результатов обучения по дисциплине проводится в форме письменно-устных ответов на билеты. Перечень вопросов и форма билета доводится до сведения обучающегося накануне контроля.

На подготовку к ответу обучающемуся отводится не менее 1 академического часа. Возможен досрочный ответ.

Билеты включают в себя:

- два теоретических вопроса;
- одна практическая задача.

Трудоемкость заданий каждого билета примерно одинакова.

По результатам ответов выставляются оценки:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

	Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции			
		высокий		пороговый	не сформирована
		оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
Компетенция	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены	Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.	Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены
способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1)	Знать: - методы и способы получения, хранения и переработки информации, структуру локальных и глобальных компьютерных сетей Уметь: - решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом	<i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяем</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определен</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i>	<i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i>

	основных требований информационной безопасности Владеть: - достаточным для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером	<i>ых) величин.</i>	<i>ии) расчетной величины.</i>		
владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером (ОПК-2)	Знать: - основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации Уметь: - применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности. Владеть: - достаточным для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером	<i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определенной) расчетной величины.</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i>	<i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i>
знанием основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации (ОПК-3)	Знать: - основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации Уметь: - использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях Владеть: - навыками применения специальных и прикладных программных средств, работы в компьютерных сетях	<i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определенной) расчетной величины.</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i>	<i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i>
понимание сущности и значения информации в развитии современного информационного общества,	Знать: - содержание и способы использования компьютерных и информационных технологий. Уметь: - уметь применять методы	<i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста.</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств</i>	<i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических</i>

осознание опасности и угрозы, возникающих в этом процессе, способность соблюдать основные требования информационно й безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОПК-4)	математического анализа при решении инженерных задач; - применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности. Владеть: - средствами компьютерной техники и информационных технологий.	выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.	Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.	тв, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практически х заданий	их заданий не предложено
владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5)	Знать: - методы и способы получения, хранения и переработки информации, структуру локальных и глобальных компьютерных сетей; Уметь: - соблюдать основные требования информационной безопасности при решении профессиональных задач; Владеть: - навыками в области информатики, применения специальных и прикладных программных средств, работы в компьютерных сетях.	Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.	Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.	Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практически х заданий	Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практически х заданий не предложено

Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Ниже представлены примеры вопросов и заданий для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины. Полный текст всех вопросов и заданий для текущего контроля и промежуточной аттестации приведен в приложении 3

1. Пример теста (Т1, семестр 2) для текущего контроля по теме: Освоение приемов работы в среде пакета для проведения математических вычислений

К какой категории программного обеспечения относится пакет MathCAD?

- ☐ проблемно-ориентированной;
- ☒ методо-ориентированной;
- ☐ интеллектуальным системам;
- ☐ САПР;
- ☐ офисной.

2. Область построения плоского графика в MathCAD вводится комбинацией клавиш

- ☒ <Shift>+<@>
- ☐ <Ctrl>+<@>
- ☐ <Shift>+<&>
- ☐ <Ctrl>+<&>
- ☐ <Alt>+<&>

3. Знак присвоения используется в MathCAD для:

- ☐ для вывода результата
- ☒ задания значений переменным
- ☐ при использовании символьного процессора
- ☐ в операциях сравнения
- ☐ для работы с встроенными функциями

2. Пример теста (Т4, 2 семестр) для текущего контроля по теме: «Создание комплексных многостраничных документов средствами текстового процессора»



1. Для чего в Word используются данные элементы ?

- ☐ для выбора нескольких позиций из нескольких предлагаемых вариантов
- ☒ для выбора одной позиции из нескольких предлагаемых вариантов
- ☐ для переключения между окнами
- ☐ для переключения между режимами
- ☐ для переключения между документами

1. Каким не может быть масштабирование документа Word?

- ☒ 0,1%
- ☒ три страницы
- ☐ две страницы
- ☒ по высоте страницы
- ☐ по ширине страницы

3. Пример теста (Т5, 2 семестр) для текущего контроля по теме: «Создание и использование электронных таблиц в среде табличного процессора»

1. Согласно классификации пакетов прикладных программ, Excel относится к группе (классу):

- ☐ методо-ориентированных;
- ☐ офисных;
- ☐ проблемно-ориентированных;
- ☐ интеллектуальных систем;
- ☒ общего назначения.

2. Рабочий лист – это:

- ☐ электронная таблица;
- ☐ экран Excel;
- ☒ часть рабочей книги;
- ☐ участок экрана;
- ☐ документ Excel.

Критерии оценивания и шкала оценок по тесту

Тесты Т1-Т6 первого семестра и Т1-Т9 второго семестра используется при текущей аттестации.

Используются дистанционные компьютерные тесты, размещенные в системе поддержки учебных курсов Moodle.nirhtu.ru для данной учебной дисциплины. В базе по каждому тесту более 60 вопросов и заданий, подобных показанным в тестах Т1-Т6 первого семестра и Т1-Т9 второго семестра, из которых по каждой теме методом случайного выбора предоставляются студенту во время компьютерного тестирования по 5-10

вопросов. Тест считается пройденным с положительным результатом, если число правильных ответов 60% или более.

Задания, включаемые в лабораторные работы

Критерии оценивания выполнения лабораторных работ приведены в разделе 6.3.

Вопросы (задания) для защиты лабораторных работ

Критерии оценивания защиты лабораторных работ приведены в разделе 6.3.

Задания, включаемые в контрольные работы

Критерии оценивания выполнения контрольных работ приведены в разделе 6.3.

Пример контрольной работы заочников (КР):

1 семестр (КР № 1)

Составить алгоритм и программу (на языке QBasic) для решения представленных задач:

Задача 1

№	Исходные формулы	Дано	Вы- вод
1	$y = (\sin(x^3))^2 + 2.4; z = \frac{x^5 \cdot \ln \frac{a}{x} + 1 }{2 \cdot \sqrt[3]{xy}}; x = 0.12 \cdot 10^{-3} \cdot a;$	$a=36.1$	a, z, y

Задача 2

№	Исходные формулы	Дано	Вы- вод
1	$y = \begin{cases} \arctg \frac{\cos 2x }{\lg x-1 }, & \text{если } 3 < x < 10 \\ 0.93 + x^2 - 2, & \text{если } x = 2 \\ 1.96 \sin(3x), & \text{если } x < 0 \\ \frac{5.4 + 2.1 \cdot \lg(3x)}{-0.1 \sin(2x)}, & \text{в остальных случаях} \end{cases}$	$X = 2.412-0.5$	y

Задача 3

№	Функция	Интервал табулирования функции [a;b]	Число точек
1	$y = x - 3 \cos^2(1.04x)$	0,5; 1,0	10

Задача 4

№	Уравнения	Начальное значение, шаг, конечное значение	Табулировать функцию
1	$y = \frac{\cos(x+5)}{4.3 \prod_{n=1}^6 \frac{x \cdot n + 1}{n^2}}; z = \frac{x \sqrt{x+y}}{2+3y}$	$x_H=1; \Delta x=0.1; x_K=2$	$Z=f(x)$

Задача 5

№	Выражение
	$y = \sum_{i=1}^7 \left(0.36 \cdot x_i^3 \cdot \prod_{j=1}^{10} z_{i,j} \right)$

Задача 6

№	Формулы для вычисления элементов массивов

1	$a_{i,j} = \begin{cases} \frac{x_{i,j}}{\cos x_{i,j}} & \text{если } i \neq j \\ \frac{\ln x_{i,j} }{\operatorname{tg} x_{i,j}} & \text{если } i = j \end{cases}$

Задача 7

№	Условие задачи	Исходные данные
1	Определить количество положительных, отрицательных и равных нулю элементов матрицы Т.	$T = \begin{bmatrix} 0,73 & 6,48 & 2,5 \\ 5,41 & -4,04 & 1,4 \\ 3,24 & 0,11 & -0,1 \end{bmatrix} \quad T = \begin{bmatrix} 0.46 & 1.62 \\ -2.7 & 0 \\ 1.13 & 0.67 \\ 1.34 & 2.3 \end{bmatrix}$

2 семестр (КР № 2)

Задача 1. Создать проект документа для решения задачи индивидуального варианта с использованием пакета MathCAD.

$$r = \ln \frac{2,4 \cdot 10^3 + e^{\frac{2 \sin^3 x}{5+x}}}{0,95 + \cos^3 \frac{2,5-x}{x^2 - 4x - 7}} - \operatorname{arctg} \frac{x-6}{x}$$

x1	x2	a	b
3,826	4,195	3	5

В документе предусмотреть выполнение следующих действий:

1. Вычисление значения заданного сложного выражения при двух заданных значениях аргумента.
2. Выполнение табуляции заданной функции на отрезке от а до b в десяти точках. По результатам расчетов построить график.
3. Вычисление суммы и произведения рассчитанных значений функции на отрезке от а до b.
4. Вычисление значений производных от функции в точках а и b.
5. Вычисление интеграла на отрезке от а до b.

Задача 2. Создать проект документа для выполнения следующих действий по решению заданной прикладной задачи с использованием пакета MathCAD.

1 Для функции, заданной таблично построить два графика в декартовой системе координат. Один график функции представить в виде столбчатой диаграммы, а другой график в виде огибающей. Убрать координатные оси и установить линии сетки.

x	-0,7	-0,424	-0,323	-0,134	0,052	0,312	0,504	0,7	0,953
y	-0,1	-0,226	-0,211	-0,115	0,054	0,406	0,75	1,19	1,988

2. Построить поверхностный график функции двух переменных

$$f_{20}(x, y) = 3 \frac{0.5x^3 - y + 4}{2} + 2 \lg x - 0.5 y^2$$

Принять значения x в диапазоне от 0.1 до 3.1 и y в диапазоне от -5 до 2.5.

Задать обрамление графика в виде **box**, оси не отображать, линии сетки не показывать. Представить график в виде точек, отмеченных символами «о» размером не менее 3. Окрасить символы в серый цвет, линии в цвет **суа**, линий связей не отображать.

Примечание к задачам 1 и 2. После написания проекта документа выполнить описание действий, которые нужно сделать для представления документа на ЭВМ.

Задача 3. Создать электронную таблицу, в которой анализируются объемы продаж серверных операционных систем.

Исходные данные: объем продаж в 2006 г. и в 2007 г. (тысяч шт.).

Вычислить: суммарные объемы продаж, долю рынка в 1996 г. и в 1997 г, прирост объема продаж в 1997 г.

Прирост доходов в 2007 г. по сравнению с 2006 г. вычисляется по формуле:

$$\Delta_i = \frac{\text{Значение}_{\%}_{2007} - \text{Значение}_{\%}_{2006}}{\text{Значение}_{\%}_{2006}} \cdot 100\%$$

Исходные данные и результаты оформить в виде таблицы:

№ п/п	Название ОС	Объем продаж 2006 г. (тыс. шт.)	Доля рынка 2006 (%)	Объем продаж 2007 г. (тыс.шт.)	Доля рынка 2007 (%)	Прирост 2006-2007 (%)
1	2	3	4	5	6	7
1	NetWare Personal	25		0		
2	NetWare 3.X	323		218		
3	NetWare 4.X	534		779		
4	NLMs	185		200		
5	OS/2 File Servers	142		163		
6	OS/2 App Servers	210		240		
7	Unix File Servers	121		131		
8	Unix App Servers	485		557		
9	NT File Server	350		465		
10	NT App Server	370		500		
Всего						

Построить столбиковые диаграммы по столбцам № 3 и 5, круговые диаграммы по столбцам № 4 и 6.

Примечание После написания проекта документа выполнить описание действий, которые нужно сделать для представления документа на ЭВМ.

Теоретические вопросы

1. Структура и состав прикладного программного обеспечения.
2. Табличный процессор Excel: графические возможности, использование мастера диаграмм.

ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

(1 семестр, зачет)

Перечень вопросов для зачета:

1. Информатизация общества.
2. Информатика: объект, предмет, задачи. Структура информатики.
3. Понятие об информации. Количество и качество информации. Кодирование информации.
4. Кодирование числовой информации. Системы счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую.
5. Формы информации.
6. Понятие алфавита при кодировании информации.
7. Основные понятия позиционной системы счисления.
8. Являются ли понятия «информация» и «данные» синонимами? Дать определения тому и другому понятию.
9. Какие типы информации известны?
10. Верно ли высказывание: «информация в компьютере всегда задается в бинарном виде»?
11. Как решается проблема наличия разных алфавитов при кодировании и хранении символьной информации?
12. Что такое ASCII ?
13. В чем отличие позиционной и непозиционной систем счисления?
14. Что такое р-ричная система счисления? Какие р-ричные системы Вы знаете?
15. Для чего нужен дополнительный код?
16. Какие проблемы могут возникнуть при сохранении результатов некоторых арифметических операций?
17. Каковы способы перевода из одной системы счисления в другую?
18. В чем преимущество использования 8-ричной и 16-ричной систем счисления в компьютере?
19. Способы представления графической информации. Их особенности и использование.
20. Двумерная и трехмерная графика. Создание и визуализация.
21. Кодирование цвета: особенности кодирования монохромного и цветного изображения.
22. Цветовые модели. Их особенности и использование.
23. Методы кодирования звуковой информации. Их особенности и использование.
24. Кодирование видеоинформации.
25. Общая характеристика информационных процессов.
26. Системное и сервисное программное обеспечение.
27. Операционные системы (ОС). Понятие, назначение, виды ОС. Структура ОС.
28. Прикладное программное обеспечение и его классификация.

29. Инструментарий технологии программирования.
30. Алгоритмы, их свойства, разработка алгоритма.
31. Технология подготовки и решения задачи на ЭВМ.
32. Определение алгоритма, свойства алгоритма, формы его записи. Изображение блок-схем.
33. Виды вычислительных процессов. Определение каждого вида.
34. Определение системы, среды и языка программирования.
35. Определение алфавита, синтаксиса, семантики языка программирования. Синтаксические элементы программы.
36. Свойства языка Бейсик, его версии. Типы трансляторов. Режимы работы интерпретатора.
37. Описание среды системы программирования алгоритмического языка QBASIC.
38. Состав программы и формат программной строки.
39. Символы языка QBASIC, слова языка QBASIC, правила их записи.
40. Данные. Виды данных. Типы данных. Способы задания типов данных.
41. Константы. Переменные. Массивы. Определение. Правила записи.
42. Функции. Стандартные функции, функции пользователя. Правила записи и использования в программе.
43. Выражения, операции. Определение, существующие виды.
44. Арифметические выражения. Определение, правила записи и вычисления.
45. Выражения отношения и логические выражения. Правила записи и вычисления.
46. Дать определение разветвленного вычислительного процесса. Перечислить операторы, которые могут быть использованы в программе для организации такого вычислительного процесса.
47. Оператор безусловного перехода (синтаксис, семантика). Метки в программе.
48. Операторы условного перехода (синтаксис, семантика).
49. Определение циклического вычислительного процесса.
50. Структура циклического вычислительного процесса.
51. Виды циклов, их характеристики.
52. Циклы До и Пока, особенности структуры.
53. Какие данные необходимы для организации цикла?
54. Что такое управляющая переменная цикла?
55. Организация цикла типа FOR...NEXT.
56. Организация цикла типа DO-LOOP.
57. Организация цикла типа WHILE-WEND.
58. Типовой алгоритм вычисления суммы N слагаемых.
59. Типовой алгоритм вычисления произведения N сомножителей.
60. Алгоритм табулирования функции.
61. Определение понятия массива.
62. Как осуществляется доступ к элементам массива?
63. Для чего нужно описывать массивы? Как осуществляется описание массивов в языке QBASIC?
64. Одномерные и многомерные массивы.
65. Организация ввода вектора; матрицы – по строкам и по столбцам.
66. Организация вывода вектора – в строку, в столбец на экране дисплея.
67. Организация вывода матрицы – по строкам, по столбцам.
68. Алгоритм суммирования матриц.
69. Алгоритм транспонирования матрицы.
70. Алгоритм поиска минимального (максимального) элемента матрицы.
71. Алгоритм суммирования элементов строк матрицы с получением результата в виде вектора.
72. В каких случаях используются подпрограммы, что дает использование подпрограмм?
73. Методика решения задач с использованием подпрограмм.
74. Способы организации подпрограмм в языке программирования QBASIC.
75. Организация подпрограммы в виде функции пользователя.
76. Организация подпрограммы в теле основной программы. Операторы перехода к подпрограмме и выхода из нее.
77. Организация подпрограмм в виде подпрограммы-функции и подпрограммы-процедуры, их сходство и различия.
78. Задание подпрограммы-функции, обращение к подпрограмме-функции.
79. Задание подпрограммы-процедуры, обращение к подпрограмме-процедуре.
80. Структура и порядок работы программы, содержащей подпрограммы при разных способах организации подпрограмм.
81. Как осуществляется обмен информацией между основной программой и подпрограммой при разных способах организации подпрограмм? Входные и выходные переменные, локальные и глобальные.

(2 семестр, экзамен)

- 1) Прикладное программное обеспечение (ППО). Определение ППО. Место ППО в структуре программного обеспечения. Классификация ППО.

- 2) Методо-ориентированные пакеты прикладных программ, их назначение и состав.
- 3) Пакеты прикладных программ общего назначения, их состав и сферы использования.
- 4) ППО общего назначения. Интегрированные системы (настольные офисы).
- 5) Офисные пакеты прикладных программ, их назначение и состав.
- 6) Проблемно-ориентированные пакеты прикладных программ, их назначение, состав и сферы использования.
- 7) Системы автоматизированного проектирования (САПр).
- 8) Программные средства мультимедиа.
- 9) Модели распространения программного обеспечения.
- 10) Защита информации. Виды угроз информационной безопасности.
- 11) Защита информации. Классификация вредоносных программ.
- 12) Основные способы защиты информации.
- 13) Компьютерные сети: определение, способы классификации.
- 14) Сетевое оборудование.
- 15) Основные топологии локальных компьютерных сетей.
- 16) Универсальная модель OSI.
- 17) Интернет как глобальная компьютерная сеть. Способы подключения к Интернет. Службы Интернет.
- 18) Универсальный математический пакет: назначение, возможности. Виды обрабатываемой информации. Ввод и редактирование текстовой и числовой информации.
- 19) Универсальный математический пакет: основные операторы, используемые при работе математического процессора.
- 20) Универсальный математический пакет: графическое представление информации в декартовой системе координат.
- 21) Универсальный математический пакет: построение и форматирование трехмерных графиков.
- 22) Универсальный математический пакет: виды используемых функций, правила записи.
- 23) Текстовый процессор: редактирование и форматирование элементов текста.
- 24) Текстовый процессор: вставка таблиц, рисунков, формул в документ.
- 25) Текстовый процессор: минимальный и расширенный набор операций с текстом.
- 26) Табличные процессоры: назначение, функции, основные понятия электронных таблиц.
- 27) Табличный процессор: типы данных, используемых в электронной таблице.
- 28) Табличный процессор: проектирование (этапы создания) электронных таблиц.
- 29) Табличный процессор: состав, создание и использование формул.
- 30) Табличный процессор: графические возможности, создание и использование диаграмм.
- 31) Табличный процессор: ввод и редактирование текстовой и числовой информации.
- 32) Презентационная графика: виды презентаций, составные части презентации, элементы презентаций.
- 33) Способы создания презентаций.
- 34) Основные объекты презентации. Макет слайда.
- 35) Понятие о банках и базах данных, основные функции баз данных.
- 36) Классификация баз данных. Цели и этапы проектирования баз данных.
- 37) Модели данных: общая характеристика, примеры.
- 38) Основные объекты СУБД.
- 39) СУБД. Создание и использование запросов.
- 40) СУБД. Создание и редактирование форм, отчетов.

Пример экзаменационного билета

УТВЕРЖДАЮ	Новомосковский институт (филиал)
Зав. кафедрой	федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«__» _____ 2017 г.

Кафедра	ВТиИТ
Предмет	Прикладная информатика

Экзаменационный билет 1

1. Пакеты прикладных программ общего назначения, их состав и сферы использования.
2. Табличные процессоры: назначение, функции, основные понятия электронных таблиц.
3. Практическое задание.

ПРИМЕРЫ практических заданий к экзаменационным билетам**Пример 1**

Вычислить значение производной и интеграла для функции

$$t(x) = \frac{(34,91 + x)^{\frac{1}{3}} \cdot \sin^2 \frac{\lg\left(\frac{2x}{4,8 - x}\right)^2}{1,58 + x}}{4,24 \cdot e^{\frac{8,75x}{2-x}} \cdot \sqrt{\frac{\ln \frac{x}{6} - \sqrt{2x+1}}{16,86 + x^3}}}$$

на концах отрезка **a=3** и **b=3,5**.

Пример 2

Для функции, заданной таблично, построить два графика в декартовой системе координат. Один график функции представить в виде ступенчатой кривой, а другой график в виде огибающей. Отметить координаты точки максимума фоновыми линиями.

x	-0.8	-0.5	0	0.6	1.1	1.28	2	2.6	3
y	-3.4	0.59	4	6.07	6.61	6.57	5.3	2.9	0.66

Пример 3

Построить поверхностный график функции двух переменных

$$f(x, y) = \frac{6 \sin(0.8(y - x^2))}{x + 20}$$

Принять значения x в диапазоне от -2 до 2 и y в диапазоне от -4 до 1.5 .

Представить график без обрамления. Оси представить по периметру. Задать разбиение по оси y на 5 отрезков. Окрасить поверхность в серый цвет и скрыть линии разметки.

Пример 4

Предприятие выпускает три вида изделий:

N п/п	Наименование	Количество штук	Цена за штуку, руб.	Стоимость, руб.	Доля стоимости в
1	Изделие 1	15	100		
2	Изделие 2	12	250		
3	Изделие 3	20	50		

Известно количество и цена за штуку изделий каждого вида. Определить стоимость изделий каждого вида и общую стоимость всех изделий, а также долю в стоимости для изделий каждого вида. Построить по столбцу «Стоимость» столбчатую, а по столбцу «Доля в стоимости» – круговую диаграммы.

Пример 5

По заданной базе данных партнеров коммерческой фирмы составить запрос о партнерах из Москвы, номер телефона которых начинается на цифру 4.

N п/п	Название	Профиль работы	Контактный представитель	Город	Код	Телефон
1	Орион	Бытовая техника	Торговый агент	Тула	087	341234
2	Стиль	Одежда	Коммерч. дир.	Москва	095	4563456
3	Елена	Косметика	Менеджер	Москва	095	4567890
4	Техникс	Бытовая техника	Менеджер	С-Пб	812	2347904
5	ЛстLtd	Косметика	Торговый агент	Москва	095	2567390
6	Апекс	Одежда	Глав. менеджер	С-Пб	812	3658790
7	Янтарь	Косметика	Торговый агент	Москва	095	3579609
8	Мальва	Косметика	Менеджер	Тула	087	342765

Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 22.12.2017 г.

7.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий), в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

7.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

7.3. Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа (практические занятия) представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины

Практические занятия

Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность студентов на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач).

Практические работы выполняются с использованием компьютерных технологий.

По каждой практической работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на практических работах проводится в виде тестирования. Используются дистанционные компьютерные тесты, размещенные в системе поддержки учебных курсов Moodle.nirhtu.ru для данной учебной дисциплины. В базе по каждому тесту более 60 вопросов и заданий, подобных показанным в тестах Т1 –Т7, из которых по каждой теме методом случайного выбора предоставляются студенту во время компьютерного тестирования по 5-10 вопросов. Тест считается пройденным с положительным результатом, если число правильных ответов 50% или более.

7.4. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

7.5. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач области современных информационных технологий, автоматизирующих деятельность менеджеров.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация практических занятий

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Следует организовывать практическое занятие так, чтобы студенты постоянно ощущали рост сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, были заняты напряженной творческой работой, поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Обучаемые должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий и плана занятий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

Управление группой должно обеспечивать: быстрый контакт со студентами, уверенное (но подтверждаемое высоким интеллектом и способностью ответить на любой вопрос) поведение в группе, разумное и справедливое взаимодействие со студентами.

Необходимо планировать и осуществлять на практических занятиях решение задач, базирующихся на узловых вопросах теоретического материала и непосредственно связанных с практическими задачами и изучаемой дисциплины и направления обучения студентов. Особое внимание необходимо обращать на задачи, которые будут иметь в дальнейшем широкое использование (при решении индивидуальных заданий, выполнении контрольных работ, курсовых работ, в процессе дипломного проектирования).

7.6. Методические указания для студентов

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента

Самостоятельная работа студентов (СРС) — это деятельность учащихся, которую они совершают без непосредственной помощи и указаний преподавателя, руководствуясь сформировавшимися ранее представлениями о порядке и правильности выполнения операций. Цель СРС в процессе обучения заключается, как в усвоении знаний, так и в формировании умений и навыков по их использованию в новых условиях на новом учебном материале. Самостоятельная работа призвана обеспечивать возможность осуществления студентами самостоятельной познавательной деятельности в обучении, и является видом учебного труда, способствующего формированию у студентов самостоятельности.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к подготовке реферата, эссе, контрольной работы, творческих заданий и пр.).

Кроме того, для расширения и углубления знаний по данной дисциплине целесообразно использовать: библиотеку диссертаций; научные публикации в тематических журналах; полнотекстовые

базы данных библиотеки; имеющиеся в библиотеке ВУЗа и региона, публикаций на электронных и бумажных носителях.

Порядок выполнения самостоятельной работы студентами указан в п.4.2. настоящей программы.

Рекомендации по подготовке компьютерных презентаций

Мультимедийные презентации – это сочетание разнообразных средств представления информации, объединенных в единую структуру. Чередование или комбинирование текста, графики, видео и звукового ряда позволяют донести информацию в максимально наглядной и легко воспринимаемой форме, акцентировать внимание на значимых моментах излагаемой информации, создавать наглядные эффектные образы в виде схем, диаграмм, графических композиций и т.п. Презентации обеспечивают комплексное восприятие материала, позволяют изменять скорость подачи материала, облегчают показ фотографий, рисунков, графиков, карт, архивных или труднодоступных материалов. Кроме того, при использовании анимации и вставок видеофрагментов возможно продемонстрировать динамичные процессы. Преимущество мультимедийных презентаций – проигрывание аудиофайлов, что обеспечивает эффективность восприятия информации.

Вначале производится разработка структуры компьютерной презентации. Студент составляет варианты сценария представления результатов собственной деятельности и выбирает наиболее подходящий. Затем создается выбранный вариант в компьютерном редакторе презентаций. После производится согласование презентации с преподавателем и репетиция доклада.

Для нужд компьютерной презентации необходимы компьютер, переносной экран и проектор.

Общие требования к презентации. Презентация должна содержать титульный и конечный слайды. Структура презентации включает план, основную и резюмирующую части. Каждый слайд должен быть логически связан с предыдущим и последующим. Слайды должны содержать минимум текста (на каждом не более 10 строк). Наряду с сопровождающим текстом, необходимо использовать графический материал (рисунки, фотографии, схемы), что позволит разнообразить представляемый материал и обогатить доклад. Презентация может сопровождаться анимацией, что позволит повысить эффективность представления доклада, но акцент только на анимацию недопустим, т.к. злоупотребление ею может привести к потере контакта со слушателями. Время выступления должно быть соотносено с количеством слайдов из расчета, что презентация из 10–15 слайдов требует для выступления около 7–10 минут

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет.

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т. п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

Методические указания по решению тестовых заданий

Тест – это объективное стандартизированное измерение, поддающееся количественной оценке, статистической обработке и сравнительному анализу. Тест состоит из конечного множества тестовых заданий, которые предъявляются в течение установленного промежутка времени в последовательности, определяемой алгоритмом тестирующей программы.

В базе тестовых заданий используются следующие формы тестовых заданий: задания открытой формы, задания закрытой формы, задания на установление соответствия, задания на установление правильной последовательности.

К заданиям закрытой формы относятся задания следующих типов:

- один из многих (предлагается выбрать один вариант ответа из предложенных);
- многие из многих (предлагается выбрать несколько вариантов ответа из предложенных);
- область на рисунке (предлагается выбрать область на рисунке).

В тестовых заданиях данной формы необходимо выбрать ответ (ответы) из предложенных вариантов. Ответы должны быть однородными, т.е. принадлежать к одному классу, виду и роду. Количество вариантов ответов не менее 3-х, и не более 7.

Задания открытой формы служат для определения степени усвоения фактологических событий. Соответственно дидактическими единицами являются: понятия, определения, правила, принципы и т.д.

К заданиям открытой формы относятся:

- поле ввода (предлагается поле ввода, в которое следует ввести ответ);
- несколько пропущенных слов (предлагается заполнить пропуски);
- несколько полей ввода (предлагается ввести несколько значений).

Задание открытой формы имеет вид неполного утверждения, в котором отсутствует один (или несколько элементов), который (которые) необходимо вписать или ввести с клавиатуры компьютера.

В данном тестовом задании – четкая формулировка, требующая однозначного ответа. Каждое поле ввода соответствует одному слову. Количество пропусков (полей ввода) не должно быть больше трех (для тестовых заданий типа «Несколько полей ввода» допускается до пяти). Образцовое решение (правильный ответ) должно содержать все возможные варианты ответов (синонимичный ряд, цифровая и словесная форма чисел и т.д.).

Задания на установление соответствия служат для определения степени знания о взаимосвязях и зависимостях между компонентами учебной дисциплины.

Задание имеет вид двух групп элементов (столбцов) и формулировки критерия выбора соответствия. Соответствие устанавливается по принципу 1:1. Т.е. одному элементу 1-ой группы (левого столбца) соответствует только один элемент 2-ой группы (правого столбца).

В тестовом задании на упорядочение предлагается установить правильную последовательность предложенных объектов (слова, словосочетания, предложения, формулы, рисунки и т.

Методические рекомендации по выполнению контрольных работ

Контрольная работа выполняется по вариантам. На бланке указывается факультет, курс, группа, ФИО студента. Вопросы строятся на основе тестовых и ситуативных заданий. В тестовых заданиях, выбирается правильный(ые) ответ(ы). При решении ситуативных заданий выбирается правильная последовательность действий в рассматриваемой ситуации.

Проверка контрольной работы позволяет выявить и исправить допущенные студентами ошибки, указать, какие вопросы дисциплины ими недостаточно усвоены и требуют доработки. Студент должен внимательно ознакомиться с письменными замечаниями преподавателя и приступить к их исправлению, для чего еще раз повторить соответствующий материал.

Методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине

Изучение дисциплин завершается промежуточной аттестацией – сдачей экзамена. Экзамен является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, семинарских, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы.

В период подготовки к экзамену студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к экзамену включает в себя три этапа: 1) самостоятельная работа в течение семестра; 2) непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса; 3) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в экзаменационных заданиях.

Литература для подготовки к экзамену рекомендуется преподавателем и указана в рабочей программе дисциплины. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников, учебных пособий. Студент вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной аргументации.

Важным источником подготовки к экзамену является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в печатные источники. В ходе подготовки к экзамену студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие все необходимые задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

Экзамен проводится преподавателем, ведущим практические занятия (семинары)/лабораторные занятия) по вопросам / тестам / заданиям, охватывающим, как правило, материал практических/ лабораторных) занятий. По окончании ответа преподаватель может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. Результаты зачёта объявляются студенту после окончания ответа в день сдачи.

Учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1 семестр

Тема 1. Основные понятия информатики. Литература: о-2, д-2

Вопросы для самопроверки:

1. Дайте определения: Информационные ресурсы, информационная технология
2. Информация и формы ее представления. Виды информации (в зависимости от формы ее возникновения, по способу передачи и восприятия).
3. Чем вызвана необходимость кодирования информации? Кодирование информации. Двоичный код. Единицы измерения количества информации (бит, байт, килобайт, мегабайт и т.д.). Перевод чисел из десятичной системы в двоичную и обратно.
4. Кодирование текстовой информации.
5. Кодирование графической информации.
6. Кодирование цветовой информации.
7. Кодирование звуковой информации

Тема 2. Технические средства реализации информационных процессов. Литература: о-1, д-2

Вопросы для самопроверки:

1. Как классифицируются ЭВМ по принципу действия?
2. С какой информацией работают аналоговые вычислительные машины?
3. Какая элементная база использовалась для создания ЭВМ первого поколения? Как осуществлялось программирование на этих ЭВМ?
4. Какая элементная база использовалась для создания ЭВМ второго поколения? Как осуществлялось программирование на этих ЭВМ? Приведите примеры малых, средних и управляющих ЭВМ этого поколения.
5. В период существования каких ЭВМ стали создаваться языки программирования высокого уровня? Приведите примеры языков программирования высокого уровня.
6. К какому поколению относятся большие ЭВМ? Как называются современные большие ЭВМ? Для каких целей они сейчас используются?
7. Какая элементная база использовалась для создания ЭВМ третьего и четвертого поколений?
8. Когда были созданы персональные компьютеры?
9. В чем особенность ЭВМ пятого поколения?

Тема 3. Программные средства реализации информационных процессов. Литература: о-1, о-2, д-2 д-3

Вопросы для самопроверки:

1. Понятие программного обеспечения (ПО).
2. Структура программного обеспечения.
3. Программное обеспечение персонального компьютера.
4. Системное программное обеспечение: базовое программное обеспечение, операционные системы, служебные программы.
5. Базовое программное обеспечение, его состав.
6. Инструментальное программное обеспечение: назначение, классификация.
7. Классификация ПО.
8. Состав ПО.
9. Способы распространения ПО.
1. Определение операционной системы (ОС).

2. Основные функции ОС.
3. Классификация ОС.
4. Объекты ОС.
5. Понятие и свойства файла.
6. Файловая система.
7. Способы навигации по файловой системе.
8. Понятие и виды интерфейса.
9. Понятие сервисного ПО.
10. Состав сервисного ПО.
11. Функции сервисного ПО.
12. Использование утилит.

Тема 4. Алгоритмизация и технологии программирования. Литература: о-2, д-3

1. Понятие алгоритма.
2. Свойства алгоритма.
3. Способы описания алгоритмов.
4. Элементы блок-схем.
5. Основные алгоритмические конструкции.
6. Понятие рекурсии.
7. Основные подходы к программированию.
8. Языки программирования, определение.
9. Эволюция языков программирования.
10. Классификация .
11. Языки программирования высокого уровня.
12. Основные типы данных.
13. Технология тестирования и отладки программного кода.
14. Компиляторы и интерпретаторы.
15. Системы программирования.

2 семестр

Тема 1. Прикладное программное обеспечение. Литература: о-1, о-2, д-3

Вопросы для самопроверки:

1. Задание констант, переменных (простых и индексированных), переменных типа отрезков.
2. Вычисление значений выражений.
3. Редактирование документа (правила выделения участков документа, копирование участков документа, редактирование формульных выражений и т.д.).
4. Порядок выполнения табуляции функции.
5. Получение на экране результатов расчетов табуляции функции.
6. Правила построения графика в декартовой системе координат.
7. Использование операторов для вычисления производных, интегралов, сумм и произведений.
8. Стандартные функции. Способы ввода стандартных функций в документ.
9. Функции пользователя. Правила их записи в документе
10. Структура текстового документа и его страницы.
11. Создание нового документа; открытие существующего документа, запись документа на диск.
12. Использование шаблонов при создании текстовых документов.
13. Создание шаблонов документов.
14. Использование мастеров при создании текстового документа.
15. Создание, редактирование и форматирование колонтитулов документа.
16. Создание и изменение свойств текстового документа.
17. Особенности типового интерфейса табличных процессоров.
18. Какие типы данных могут содержать электронные таблицы?
19. Какие данные называют зависимыми, а какие независимыми?
20. По какому признаку программа определяет, что введенные данные являются не значением, а формулой?
21. Что в табличном процессоре используется в формулах в качестве операндов?
22. Что такое формула в электронной таблице и ее типы? Приведите примеры.
23. Что такое функция в электронной таблице и ее типы? Приведите примеры.
24. Поясните, для чего используются абсолютные и относительные адреса ячеек?
25. Что такое автозаполнение?
26. Приоритет выполнения операций в арифметических формулах табличного процессора.
27. Как можно «размножить» содержимое ячейки?
28. Как посмотреть и отредактировать формулу, содержащуюся в ячейке?

29. Что понимают под презентацией?
30. Какие программные средства для создания презентаций Вы знаете?
31. Какие способы создания презентации существуют?
32. Что представляет собой структура презентации?
33. Как создать презентацию с использованием шаблонов? Чем отличаются шаблоны презентаций и шаблоны оформления?
34. Как создать пустую презентацию?
35. Что представляет собой слайд презентации?
36. Что представляют собой выдачи и заметки? С какой целью они создаются?

Тема 2. Базы данных. Литература: о-1, о-2, д-3

Вопросы для самопроверки:

1. Основные понятия баз данных.
2. Системы управления базами данных (СУБД).
3. Классификация баз данных.
4. Архитектуры баз данных.
5. Иерархическая модель данных.
6. Сетевая модель данных.
7. Реляционная модель данных.
8. Типы связей между таблицами реляционной базы данных.
9. Проектирование базы данных.
10. Типы данных.
11. Основные объекты реляционной СУБД: таблицы, формы, запросы, отчеты, макросы, модули, страницы.
12. Основные операции в СУБД.

Тема 3. Локальные и глобальные сети ЭВМ. Литература: о-1, д-2

Вопросы для самопроверки:

1. Что такое компьютерная сеть?
2. Классификация сетей по технологии передачи
3. Классификация сетей по размерам
4. Типы компьютерных сетей.
5. Что такое топология компьютерных сетей? Основные виды топологий
6. Сетевые компоненты.
7. Функции сетевого адаптера.
8. Беспроводная среда и беспроводные компьютерные сети
9. Эталонная модель OSI
10. Что такое сетевая архитектура?
11. Методы доступа к сетевому ресурсу
12. Организация передачи данных в компьютерных сетях.
13. Сетевые протоколы.
14. Интернет как иерархия сетей.
15. Способы подключения к Интернет.
16. Службы интернет.

Тема 4. Основы защиты информации. Литература: о-1, д-2

Вопросы для самопроверки:

1. Как классифицируются компьютерные вирусы по признаку "способ заражения среды обитания"?
2. Какие виды компьютерных вирусов перехватывают обращения операционной системы к пораженным файлам и секторам дисков и подставляют вместо себя незараженные объекты?
3. Как называется уникальная характеристика вирусной программы, определяющая присутствие вируса в вычислительной системе?
4. Что представляет собой обеспечение надежности системы защиты как принцип базовой системы защиты информации?
5. Что представляет собой экономическая целесообразность использования системы защиты как принцип базовой системы защиты информации?
6. Перечислите формальные и неформальные средства защиты информации в информационных технологиях.
7. Какие механизмы безопасности в информационных обеспечивают проверку полномочий объектов информационной технологии на доступ к ресурсам сети?

8. Какие механизмы безопасности в информационных обеспечивают проверку полномочий объектов информационной технологии на доступ к ресурсам сети?

7.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Симонович С.В. Общая информатика: Новое издание: учебник – СПб.: Питер, 2008. – 431 с.		Да
Острейковский В.А. Информатика: учебник – М.: Высшая школа, 2007. -511 с.		Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Аверьянов, Г.П. Современная информатика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.П. Аверьянов, В.В. Дмитриева. — Электрон. дан. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2011. — 436 с.	Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/75804	Да
Грошев А.С. Информатика [Электронный ресурс]: учебник/ А.С. Грошев П.В. Закляков. – М: ДМК Пресс, 2014 – 592с	ЭБС. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/50569#authors	Да

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Министерство юстиции Российской Федерации. URL: <http://minjust.ru/> (дата обращения: 11.10.2018).
2. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» – URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 11.10.2018).
3. Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. кафедра Вычислительная техника и информационные технологии. Секция Прикладная информатика. Направление подготовки «Менеджмент». ИТМ. URL: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=470> (дата обращения: 11.12.2018).
4. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS (дата обращения: 11.12.2018).
5. Интуит. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.10.2018).

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Компьютерный класс (331 с.к.)	Учебная мебель. Компьютер в сборе (12 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Доска. Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное хранение в ауд.213 с.к.). Принтер.	приспособлено*
Аудитория для самостоятельной работы студентов (219 с.к.)	Учебная мебель. Компьютер в сборе (3 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.	приспособлено*
Компьютерный класс (329 с.к.)	Учебная мебель. Компьютер в сборе (9 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Доска. Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное хранение в ауд.213 с.к.). Принтер	приспособлено*

* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную службу. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

Программное обеспечение

1. Операционная система (MS Windows XP распространяется под лицензией [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214)
2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
4. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
5. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](http://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
6. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))
7. ПО для инженерных математических расчетов - MathCad Express 3.0 - Бесплатно в течение неограниченного срока. (<https://www.ptc.com/ru/products/mathcad-express-free-download>)
8. ЭБС «Лань». Соглашение о сотрудничестве от 26.09.17г.

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине, задания к лабораторным работам, тесты по всем лабораторным работам, вопросы к экзамену, весь лекционный материал, электронные презентации к лекциям – находятся в системе поддержки учебных курсов Moodle.nirhtu.ru: Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. кафедра Вычислительная техника и информационные технологии. Секция Прикладная информатика. Направление подготовки «Химическая технология». МХТП. URL: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=726> (дата обращения: 11.12.2018).

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Прикладная информатика

1. Общая трудоемкость (з.е./ час):

1 семестр: 3 / 108 (з.е./ час). Контактная работа 14 час., из них: лекционные 4, лабораторные 10. Самостоятельная работа студента 90 час. Форма промежуточного контроля: зачет.

2 семестр: 3 / 108 (з.е./ час) Контактная работа 16,3 час., из них: лекционные 6, лабораторные 10. Самостоятельная работа студента 83 час. Форма промежуточного контроля: экзамен (8,7 час).

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.10 – Прикладная информатика относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 1 и 2 семестрах, на 1 курсе.

Для изучения дисциплины требуются знания и навыки студентов по дисциплине «Математика», обладать компетенциями в области информатики в объеме программы средней школы «Информатика».

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);
- владение достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером (ОПК-2);
- знание основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации (ОПК-3);
- понимание сущности и значения информации в развитии современного информационного общества, осознание опасности и угрозы, возникающих в этом процессе, способность соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОПК-4);
- владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5).

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний о базовых положениях информатики
- формирование и развитие умений работы в среде языка программирования высокого уровня;
- формирование и развитие умений работы с различными программными средствами обработки информации;
- приобретение и формирование навыков работы с различными пакетами прикладных программ.

4. Содержание дисциплины**1 семестр**

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Основные понятия информатики	Предмет и структура информатики. Информационное общество. Основные понятия информации, виды информации. Формы представления информации. Информационные процессы. Информационные технологии. Кодирование информации.
2.	Технические средства реализации информационных процессов	Классификация ЭВМ. Понятие архитектуры ЭВМ. Базовая система элементов компьютерных систем. Функциональные узлы компьютерных систем. Персональные компьютеры (ПК), их классификация. Структура и состав аппаратной части ПК. Основные эксплуатационные характеристики ПК.
3.	Программные средства реализации информационных процессов	Структура программного обеспечения. Программное обеспечение персонального компьютера. Системное программное обеспечение: базовое программное обеспечение, операционные системы, служебные программы. Базовое программное обеспечение, его состав. Операционные системы. Инструментальное программное обеспечение: назначение, классификация.
4	Алгоритмизация и технологии	Понятие алгоритма и его свойства. Способы описания алгоритмов. Основные алгоритмические конструкции. Основные подходы к

	программирования	программированию. Языки программирования, эволюция, классификация. Языки программирования высокого уровня. Основные типы данных. Технология тестирования и отладки программного кода. Компиляторы и интерпретаторы. Системы программирования.

2 семестр

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Прикладное программное обеспечение	Прикладное программное обеспечение: назначение, классификация. Интегрированные пакеты математических расчетов. Тестовые редакторы (процессоры). Электронные таблицы. Пакеты презентационной графики. Системы компьютерной графики. Офисные интегрированные программные средства.
2.	Базы данных	Основные понятия баз данных. Системы управления базами данных (СУБД). Классификация баз данных. Архитектуры баз данных. Реляционная модель данных. Проектирование базы данных. Типы данных. Основные объекты СУБД: таблицы, формы, запросы, отчеты, макросы, модули, страницы. Основные операции в СУБД.
3.	Локальные и глобальные сети ЭВМ	Компьютерная сеть: определение, классификация. Сетевое оборудование. Беспроводная среда. Основные топологии компьютерных сетей. Методы передачи данных в сетях ЭВМ. Каналы связи. Понятие обработки данных, распределенная обработка. Стратегия клиент-сервер. Сетевые стандарты. Сетевые протоколы. Сетевые архитектуры. Модель OSI. Глобальная сеть Интернет. Способы подключения к Интернет. Службы Интернет. Организация поиска в Интернет.
4	Основы защиты информации	Угрозы безопасности компьютерных систем, виды угроз. Защита информации. Принципы системы защиты данных. Методы и средства обеспечения безопасности информации. Механизмы безопасности информации, их виды. Основные меры и способы защиты информации в информационных технологиях. Понятие и виды вредоносных программ. Компьютерные вирусы, классификация, способы защиты.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий	Знать: - методы и способы получения, хранения и переработки информации, структуру локальных и глобальных компьютерных сетей Уметь: - решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности Владеть: - достаточным для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером
ОПК_2	владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным	Знать: - основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации

	компьютером	Уметь: - применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности. Владеть: - достаточным для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером
ОПК-3	знанием основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации	Знать: - основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации Уметь: - использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях Владеть: - навыками применения специальных и прикладных программных средств, работы в компьютерных сетях
ОПК-4	понимание сущности и значения информации в развитии современного информационного общества, осознание опасности и угрозы, возникающих в этом процессе, способность соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	Знать: - содержание и способы использования компьютерных и информационных технологий. Уметь: - уметь применять методы математического анализа при решении инженерных задач; - применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности. Владеть: - средствами компьютерной техники и информационных технологий.
ОПК-5	владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	37. Знать: - методы и способы получения, хранения и переработки информации, структуру локальных и глобальных компьютерных сетей; Уметь: - соблюдать основные требования информационной безопасности при решении профессиональных задач; 38. Владеть: - навыками в области информатики, применения специальных и прикладных программных средств, работы в компьютерных сетях.

Разработчик

Доцент кафедры «Вычислительная техника и информационные технологии» НИ РХТУ
им Д.И. Менделеева, к.т.н., доцент

Моисеева И.Д.

Зав. кафедрой ВТИТ, к.т.н., доцент

Пророков А.Е.

Руководитель направления (ОПОП)

Профессор кафедры «Оборудование химических производств»
д.т.н., профессор

Сафонов Б.П.

Перечень заданий по внеаудиторной СРС

Задания к контрольной работе № 1

Задача 1

Составить программу решения задачи. Для этого выполните следующие операции:

- выявить переменные, значения которых должны быть заданы как исходные данные.
- определить порядок, в котором необходимо вычислять значения переменных, заданных формулами, для получения результата.
- составить алгоритм решения задачи, начертив блок-схему.
- написать программу, включив в неё комментарии.

№	Исходные формулы	Дано	Вы-вод
1	$y = (\sin(x^3))^2 + 2.4; z = \frac{x^5 \cdot \ln \frac{a}{x} + 1 }{2 \cdot \sqrt[3]{xy}}; x = 0.12 \cdot 10^{-3} \cdot a;$	$a=36.1$	a, z, y

Задача 2

Составить алгоритм и программу вычисления значения функции. Выполнить вычисления по программе для значений аргумента, чтобы отработать все выражения под фигурной скобкой в заданной функции.

№	Исходные формулы	Дано	Вы-вод
1	$y = \begin{cases} \arctg \frac{\cos 2x }{\lg x-1 }, & \text{если } 3 < x < 10 \\ 0.93 + x^2 - 2, & \text{если } x = 2 \\ 1.96 \sin(3x), & \text{если } x < 0 \\ \frac{5.4 + 2.1 \cdot \lg(3x)}{-0.1 \sin(2x)}, & \text{в остальных случаях} \end{cases}$	$X = 2, 4, 12, -0.5$	y

Задача 3

Составить алгоритм и программу табулирования функции $y=f(x)$ (табл. П.1.) в указанном интервале значений аргумента с заданным числом точек табулирования с использованием оператора цикла.

№	Функция	Интервал табулирования функции [a;b]	Число точек
1	$y = x - 3 \cos^2(1.04x)$	0,5; 1,0	10

Задача 4

Составить алгоритм и программу табулирования функции (табл. П.2.) в указанном интервале значений аргумента с заданным шагом табулирования.

№	Уравнения	Начальное значение, шаг, конечное значение	Табулировать функцию
1	$y = \frac{\cos(x+5)}{4.3 \prod_{n=1}^6 \frac{x \cdot n + 1}{n^2}}; z = \frac{x \sqrt{x+y}}{2+3y}$	$x_H=1; \Delta x=0.1; x_K=2$	$Z=f(x)$

Задача 5

Составить алгоритм и программу вычисления заданного выражения. Полагать, что значения элементов массивов заданы.

Таблица П.1.

Варианты индивидуальных заданий	
№ п/п	Выражение
1	$y = \sum_{i=1}^7 \left(0.36 \cdot x_i^3 \cdot \prod_{j=1}^{10} z_{i,j} \right)$

Задача 6

Составить алгоритм и программу вычисления значений элементов массива, вычисляемых по заданным формулам. Индексы принимают значения: $i=1,2,\dots,N$ и $j=1,2,\dots,M$. Полагать, что значения элементов массивов, присутствующих в формулах заданы.

№п/п	Формулы для вычисления элементов массивов
1	$a_{i,j} = \begin{cases} \frac{x_{i,j}}{\cos x_{i,j}} & \text{если } i \neq j \\ \frac{\ln x_{i,j} }{\operatorname{tg} x_{i,j}} & \text{если } i = j \end{cases}$

Задача 7

Составить алгоритм и программу для решения заданной задачи. Предусмотреть вывод исходных данных и результата на экран.

№	Условие задачи	Исходные данные
1	Определить количество положительных, отрицательных и равных нулю элементов матрицы Т.	$T = \begin{bmatrix} 0,73 & 6,48 & 2,5 \\ 5,41 & -4,04 & 1,4 \\ 3,24 & 0,11 & -0,1 \end{bmatrix}$

Задания к контрольной работе № 2

Задача 1. Создать проект документа для решения задачи индивидуального варианта с использованием пакета MathCAD. В документе предусмотреть выполнение следующих действий:

1. Вычисление значения заданной функции при двух заданных значениях аргумента.
2. Выполнение табуляции заданной функции на отрезке от а до b в десяти точках. По результатам расчетов построить график.
3. Вычисление суммы и произведения рассчитанных значений функции на отрезке от а до b.
4. Вычисление значений производных от функции в точках а и b.
5. Вычисление интеграла на отрезке от а до b.

Из [5] вариант 28.

Задача 2. Создать проект документа для выполнения следующих действий по решению заданной прикладной задачи с использованием пакета MathCAD.

1. Для функций, заданных неявно: $0,5x^2 + 3\ln(x+3) = 2y$ и $\sqrt{9,5 - 1,9x^2} - y = 0$ построить графики в декартовой системе координат, выразив из каждой функции переменную у. Значения х принять в диапазоне от 0,2 до 7. Задать тип первого графика в виде точек (для наглядности изображения использовать не менее 75 точек). Убрать оси графика. Отметить точку пересечения двух графиков фоновыми линиями.
2. Построить поверхностный график функции двух переменных

$$f17(x, y) = x^{1,5} - \sin\left(y - 10 \frac{0,5y^2 - 3x}{2,5}\right) + 1$$

Принять значения х в диапазоне от -0.3 до 0.7 и у в диапазоне от -0.6 до 0.4.

Задать обрамление графика в виде **box**, оси отобразить углом. Задать 7 делений по оси z, показать линии сетки на координатной плоскости z. Поверхность окрасить в серый цвет, линии разметки скрыть.

Примечание к задачам 1 и 2. После написания проекта документа выполнить описание действий, которые нужно сделать для представления документа на ЭВМ.

Задача 3. Представить проект документа для решения задачи индивидуального варианта с использованием табличного процессора Excel.

Создать электронную таблицу, в которой разместить счет за заказанную литературу:

Счет №		от ДД.ММ.ГГ			
№ п/п	Наименование	Количество	Цена за един. (руб)	Сумма (руб.)	Доля в %
1	2	3	4	5	6
1	Corel Draw	5	350		
2	Windows 2000	20	300		

3	Excel 97	15	250		
4	Word 2000	30	200		
5	Mathcad 2000	25	360		
	Итого				
		Средняя цена			

Итого:
Почтовые расходы: (10% от суммы заказа)
Расходы на транспорт: (10% от суммы заказа)
Итого к выплате:

По столбцу 5 составить столбиковую диаграмму, по столбцу 6 – круговую.

Примечание После написания проекта документа выполнить описание действий, которые нужно сделать для представления документа на ЭВМ.

Теоретические вопросы

1. Пакеты прикладных программ. Интегрированные пакеты математических расчетов.
2. Локальные сети. Основные топологии локальных сетей.

Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

1 семестр

Вопросы Тест Т1. Основы информатики

- 1 Что понимается под информационным обществом?
- 2 Перечислите основные информационные революции.
- 3 Дайте определение информатизации.
- 4 Информационные технологии. Определение. Назначение.
- 5 Что такое телекоммуникации?
- 6 Что представляет собой информационный ресурс?
- 7 Информационная система и информационная инфраструктура.
- 8 Информатика, определение.
- 9 Информатика в широком и узком смысле.
- 10 Чем занимается информатика как фундаментальная наука, отрасль народного хозяйства, прикладная дисциплина?
- 11 Предмет и объект информатики.
- 12 Теоретическая и прикладная информатика.
- 13 Что является главной функцией информатики?
- 14 Перечислите основные задачи информатики.
- 15 Информация, определение.
- 16 Информация в широком и узком смысле.
- 17 Сигнал. Сообщение. Данные. Знания.
- 18 Что такое сообщение?
- 19 Виды информации.
- 20 Что понимают под качеством информации?
- 21 Свойства информации.
- 22 Понятие информационной среды.
- 23 Информационный процесс. Определение.
- 24 Основные информационные процессы.
- 25 Что понимают под кодированием информации? Цели кодирования.
- 26 Кодирование числовой информации.
- 27 Системы счисления.
- 28 Особенности записи чисел в различных системах счисления.
- 29 Перевод чисел из одной системы счисления в другую.
- 30 Арифметические операции в различных системах счисления.
- 31 Что понимают под количеством информации?
- 32 Меры информации. Тезаурус.
- 33 Понятие количества информации.
- 34 Подходы к определению количества информации.
- 35 Единицы количества информации.
- 36 Формула Хартли. Формула Шеннона

Тест содержит 134 вопроса

Тест содержит 138 вопросов

Вопросы Тест Т3. Освоение приемов работы в среде операционной системы

- 1 Назначение и функции операционных систем.
- 2 Управление операционной системой выполнением программ.
- 3 Управление операционной системой памятью компьютера.
- 4 Определение файла, файловой системы, задачи, решаемые системой управления файлами.
- 5 Перечислить существующие операционные системы для настольных компьютеров, дать им краткую характеристику.
- 6 Общая характеристика операционных систем семейства Windows.
- 7 Состав экрана среды операционной системы Windows.
- 8 Основные объекты ОС.
- 9 Что такое рабочий стол в Windows, его назначение.
- 10 Что такое панель задач в Windows, ее назначение и использование.
- 11 Приемы управления мышью операционной системой Windows.
- 12 Какие свойства имеет файл как объект Windows, какие действия возможны по отношению к файлу?

- 13 Назначение папки, правила организации файловой структуры диска.
- 14 Назначение ярлыка.
- 15 Разновидности окон в Windows, кратко охарактеризовать каждый из типов окон.
- 16 Типичный состав окна приложения.
- 17 Способы переключения между окнами приложений.
- 18 Структура окна папки.
- 19 Назначение диалоговых окон, возможный состав диалогового окна.
- 20 Разновидности меню среды Windows, основные понятия система меню в Windows и используемые в меню соглашения.
- 21 Главное меню операционной системы, его состав.
- 22 Меню приложения, приемы работы с ним, возможный состав.
- 23 Пиктографическое меню, приемы работы с ним.
- 24 Управляющее меню, способы его открытия, состав.
- 25 Контекстное меню, приемы работы с ним.
- 26 Навигация в окнах папок, используемые приемы навигации.
- 27 Окно диспетчера файлов Проводник (Windows Explorer), его состав.
- 28 Навигация в среде диспетчера файлов "Проводник".
- 29 Навигация путем поиска файлов и папок.
- 30 Выполнение операции просмотра папок, используемые приемы.
- 31 Выполнение операции выделения объектов, используемые приемы.
- 32 Выполнение операции создания папки.
- 33 Выполнение операции создания ярлыка, возможные способы создания.
- 34 Переименование папок и файлов
- 35 Способы копирования папок и файлов.
- 36 Выполнение операции пересылки папок и файлов.
- 37 Выполнение операции удаления папок и файлов.
- 38 Методы открытия документов.
- 39 Открытие документа, не ассоциированного ни с каким приложением.
- 40 Способы запуска приложений.
- 41 Порядок выполнения обмена данными между документами и приложениями через буфер обмена.

Тест содержит 90 вопросов.

Вопросы Тест Т4.

- 1 Запишите на языке QBASIC следующее выражение: $y = \sin^2(x^3) + 2.4$
- 2 Запишите на языке QBASIC следующее выражение: $\ln|\sin x + \cos x^2 - 18.6|$
- 3 Запишите на языке QBASIC следующее выражение: $1.2 = \frac{\cos(\ln(b^2 - a^2))}{\cos^2(a^2 - b)}$
- 4 Укажите правильную запись выражения $\cos^3(x^2+1)$ на языке QBasic.
- 5 Укажите символы, допустимые при наборе сложных выражений в QBasic.
- 6 Приведите в соответствие операторы и соответствующие им действия в QBasic (Оператор ввода, Оператор вывода, Оператор-комментарий, Оператор завершения программы: INPUT, PRINT, END, WHILE, DO, REM).

Тест содержит 40 вопросов.

Вопросы Тест Т5.

- 1 Задан фрагмент программы, реализующей вычисление представленного ниже выражения:

$$y = \begin{cases} t + 5, & \text{если } 0 < t \leq 45 \\ t - 8, & \text{если } t < 0 \\ 5, & \text{в остальных случаях} \end{cases}$$

- Приведите в соответствие номерам закрытые фрагменты программы:
- 2 Приведите в соответствие составляющие оператора условного перехода IF:



-
- ```

graph TD
 Start([Start]) --> InputN[n]
 InputN --> Init["p = 1
S = 0
i = 1"]
 Init --> Decision1{"i >= n"}
 Decision1 -- Yes --> OutputS["S"]
 OutputS --> End([End])
 Decision1 -- No --> CalcP["p = p * q"]
 CalcP --> SumS["S = S + p"]
 SumS --> IncI["i = i + 1"]
 IncI --> Decision1

```

- ```
a=5
b=a+1
a=a+2*b
IF a>10 THEN
c=2*a
ELSE c=-2*a
ENDIF
```

Вопросы Тест Т6.

- ```

DIM n% AS INTEGER
n = 0
FOR i = 0 TO 365 STEP 24
 n = n + 10
NEXT i
PRINT n
END

```

- 3 Из перечисленных утверждений выберите верные (выберите один или несколько ответов):
  - Циклы FOR..NEXT выполняются быстрее при целочисленных значениях переменных, задающих значения начала и конца цикла и счетчика
  - Циклы FOR..NEXT могут быть вложенными
  - Арифметический цикл (цикл с параметром, цикл со счетчиком) требует обязательного предварительного задания начального значения переменной - счетчика цикла до использования собственно оператора FOR..NEXT
  - Блок операторов внутри цикла FOR..NEXT не выполнится ни разу, если значение переменной начала цикла окажется больше значения переменной конца цикла при отрицательном значении переменной - счетчика цикла
  - Блок операторов внутри цикла FOR..NEXT не выполнится ни разу, если значение переменной начала цикла окажется больше значения переменной конца цикла при положительном значении переменной - счетчика цикла
- 4 Верно ли утверждение, что в языке QBASIC при использовании оператора FOR..NEXT шаг изменения переменной цикла (приращение) принимается равным одному, если не задано иначе?
- 5 Верно ли утверждение, что арифметический цикл (цикл с параметром, цикл со счетчиком) используется в циклах с заранее неизвестным числом повторений?
- 6 Из перечисленных утверждений выберите верные (выберите один или несколько ответов):
  - Для оператора цикла DO..LOOP задание начального значения переменной цикла является обязательным.
  - Оператор цикла DO..LOOP используется для организации цикла с предусловием.
  - Блок операторов, образующих тело цикла при использовании оператора DO..LOOP, всегда выполнится хотя бы один раз.
  - При использовании оператора цикла DO..LOOP проверка условия окончания цикла выполняется до выполнения операторов тела цикла.
  - При использовании оператора цикла DO..LOOP значение переменной - счетчика цикла по умолчанию принимается равным одному, если не задано иначе.
- 7 Какое ключевое слово является парным ключевому слову LOOP?
- 8 Какое ключевое слово является парным ключевому слову DO?
- 9 Верно ли утверждение, что при использовании связки ключевых слов LOOP-UNTIL исполнение операторов тела цикла повторяется до тех пор, пока условие, по которому производится выход из цикла, ложно?
- 10 Верно ли утверждение, что ключевое слово DO обязательно требует наличия парного слова WEND?
- 11 Верно ли утверждение, что выполнение оператора DO UNTIL-LOOP идентично выполнению оператора WHILE..WEND ?

- 12 Какой из операторов цикла языка QBASIC позволяет организовать цикл таким образом, что операторы тела цикла обязательно выполнятся хотя бы один раз?

Тест содержит 132 вопроса.

## Семестр 2

### Вопросы Тест Т1.

- 1 Назначение пакета MathCAD.
- 2 Загрузка и окончание работы с пакетом MathCAD.
- 3 Пользовательский интерфейс MathCAD. Элементы окна пакета MathCAD.
- 4 Выполнение простейших вычислений в среде пакета MathCAD.
- 5 Порядок создания текстовых областей и ввода текста.
- 6 Редактирование текста в текстовых областях (правила выделения участков текста, изменение характеристик шрифтов, изменение ширины текстовой области).
- 7 Задание констант, переменных (простых и индексированных), переменных типа отрезок.
- 8 Вычисление значений выражений.
- 9 Редактирование документа (правила выделения участков документа, копирование участков документа, редактирование формульных выражений и т.д.).
- 10 Порядок выполнения табуляции функции.
- 11 Получение на экране результатов расчетов табуляции функции.
- 12 Правила построения графика в декартовой системе координат.
- 13 Операторы среды MathCAD. Использование операторов пакета MathCAD для вычисления производных, интегралов, сумм и произведений.
- 14 Стандартные функции в MathCADe. Способы ввода стандартных функций в документ.
- 15 Функции пользователя. Правила их записи в документе.
- 16 Сохранение рабочего документа.
- 17 Просмотр рабочего документа.
- 18 Открытие рабочего документа.
- 19 Порядок печати документа.

Тест содержит 94 вопроса

### Вопросы Тест Т2.

- 1 Размещение нескольких графиков на одном чертеже.
- 2 Форматирование осей для графиков в декартовой системе координат.
- 3 Добавление вертикальной (горизонтальной) линии в поле графика.
- 4 Форматирование кривых в декартовой системе координат (установка цвета графика, отметка символами, установка вида линии, установка типа графика, установка толщины линии).
- 5 Правила оформления графика в декартовой системе координат.
- 6 Считывание координат точек графика, их копирование в поле документа.
- 7 Порядок и особенности создания поверхностного графика.
- 8 Изменение масштабов поверхности.
- 9 Форматирование поверхностного графика:
  - а) изменение характеристик просмотра (ракурса наблюдения, степени ухабистости; установка наличия рамки, осей и координатных плоскостей)
  - б) заголовок графика;
  - в) трансформация графика (в карту линий уровня Contour Plot, в трёхмерную гистограмму 3D Bar Char, в точки данных Data Points);
  - г) форматирование цветов и линий.
29. Ввод текста, содержащего формулы. Правила ввода формул в текстовой области .
30. Перемещение графиков в документе.

Тест содержит 73 вопроса.

### Вопросы Тест Т3.

- 1 Использование матричных функций.
- 2 Определение обратной матрицы.
- 3 Определить вектора, элементы которого представляют собой определенный столбец заданной матрицы.
- 4 Представление вектора как вектор-столбец и как вектор-строка.
- 5 Определение произведения матриц.
- 6 Определение ранга матрицы.
- 7 Определить максимального, минимального и среднего значения матрицы.

- 8 Определение скалярного произведения векторов.
- 9 Определение суммы и разности векторов.
- 10 Определение суммы и разности матриц.
- 11 Определение транспонированной матрицы.
- 12 Определение произведения матрицы на скаляр, который равен числу строк матрицы.
- 13 Определение определителя матрицы и длины вектора.
- 14 Выделить из матрицы подматрицы, ограниченной элементами указанных строк и столбцов. С

Тест содержит 78 вопросов.

#### Вопросы Тест Т4.

1. Окно приложения. Настройка панелей инструментов окна приложений.
2. Окно документа. Настройка параметров документа (поля, номера страниц, разрывы, размер бумаги, автоперенос). Какое расширение получают документы Word при сохранении на диск?
3. Назовите и кратко охарактеризуйте режимы отображения текстового документа.
4. Создание документа: *на основе шаблона (Normal.dot), на основе предыдущих документов.*
5. Специальные средства ввода текста: *отмена и возврат действий, автотекст, автозамена, ввод специальных и произвольных символов.*
6. Специальные средства редактирования текста: *режим вставки и режим замены символов, использование тезауруса, средства автоматизации и проверки правописания.*
7. Форматирование текста:
  1. выбор и изменение гарнитуры шрифта;
  2. управление размером шрифта;
  3. управление начертанием и цветом шрифта;
  4. управление методом выравнивания текста;
  5. создание маркированных и нумерованных списков;
  6. управление параметрами абзаца
8. Назовите непечатаемые символы. Как они включаются?
9. Какие документы называются комплексными?
10. Какие три вида обмена данными между приложениями вы знаете? От чего это зависит? Что такое технология OLE?
11. Что такое статическое перемещение и копирование? Внедрение? Связывание?
12. Какие основные форматы может содержать буфер обмена? Дайте им краткую характеристику. Чем отличается команда «Правка/Специальная вставка» от команды «Правка/Вставить»?
13. Какие способы внедрения данных вы знаете?
14. Какие способы связывания данных вы знаете?
15. С помощью какой встроенной программы можно вставить формулы в документ Word? Можно ли вставить символ пробела в формуле?
16. Как можно изменить в формуле размеры символов? Изменить стиль?
17. Какие возможности может предоставить встроенная программа WordArt?
18. Назовите два метода вставки диаграмм с помощью встроенной программы Microsoft Graph?
19. Какие источники рисунков для вставки в документ Word вы знаете?
20. Каковы способы вставки рисунков в документ Word вам известны?

Тест содержит 127 вопросов

#### Вопросы Тест Т5.

1. Назначение электронной таблицы.
2. Как называется документ в программе Excel? Из чего он состоит?
3. Особенности типового интерфейса табличных процессоров.
4. Какие типы данных могут содержать электронные таблицы?
5. Какие данные называют зависимыми, а какие независимыми?
6. По какому признаку программа определяет, что введенные данные являются не значением, а формулой?
7. Что в Excel используется в формулах в качестве операндов?
8. Что такое формула в электронной таблице и ее типы? Приведите примеры.
9. Что такое функция в электронной таблице и ее типы? Приведите примеры.
10. Поясните, для чего используются абсолютные и относительные адреса ячеек?
11. Что такое автозаполнение?
12. Приоритет выполнения операций в арифметических формулах Excel.
13. Как можно «размножить» содержимое ячейки?
14. Как посмотреть и отредактировать формулу, содержащуюся в ячейке?
15. Какой тип адресации используется в Excel по умолчанию?
16. В чем состоит удобство применения относительной и абсолютной адресации при заполнении формул?

17. Что такое диапазон, как его выделить?
18. Как защитить содержимое ячеек электронной таблицы от несанкционированного доступа и внести изменения?
19. Укажите, какие вы знаете типы диаграмм, используемых для интерпретации данных электронной таблицы. Поясните, когда следует или не следует использовать каждый из них.
21. Какие особенности печати документов в Excel?
23. Как выделить смежные и несмежные блоки ячеек?
27. Какие вы знаете форматы данных?
28. Какие вы знаете типы аргументов функции?

Тест содержит 109 вопросов

#### Вопросы теста Т6.

- 1 Для чего предназначена СУБД?
- 2 Что представляет собой реляционная таблица?
- 3 Что представляют собой данные? Данные каких типов используются в реляционных СУБД?
- 4 Какими свойствами обладают поля реляционной таблицы?
- 5 Каким образом осуществляется начало работы с СУБД?
- 6 Охарактеризуйте основные объекты реляционной СУБД.
- 7 Охарактеризуйте способы создания новых таблиц в реляционной СУБД.
- 8 Каким образом создаются таблицы с помощью Конструктора таблиц?
- 9 Каким образом осуществляется заполнение таблицы данными?
- 10 Какие действия с данными таблицы осуществляются в Режиме таблицы?
- 11 Какие действия с данными таблицы осуществляются в Режиме конструктора?
- 12 Каким образом осуществляется создание форм с помощью Мастера Форм?
- 13 Формы каких видов используются в реляционной СУБД?
- 14 Запросы каких видов используются в реляционной СУБД?
- 15 Каким образом осуществляется создание запросов с помощью Конструктора запросов?
- 16 Что представляет собой бланк запроса?
- 17 Каким образом формулируются условия отбора для запросов?
- 18 Каким образом создается отчет с помощью Мастера отчетов?

#### Вопросы теста Т8

1. Что понимают под компьютерной сетью?
2. Что представляет собой сервер сети?
3. Классификация компьютерных сетей.
4. Использование BNC-коннекторов.
5. Что не входит в функции сетевой платы (СА)?
6. Какие параметры должны быть корректно установлены для правильной работы платы сетевого адаптера (СА)?
7. Назначение маршрутизатора.
8. Мост – это устройство...
9. Что представляет собой шлюз?
10. Назначение модема.
11. Назначение концентратора (hub).
12. Эталонная модель OSI.

Тест содержит 113 вопросов.

#### Вопросы теста Т9.

1. Из представленного списка выберите случайные (непреднамеренные) угрозы информационной безопасности.
2. Укажите правила защиты информационных технологий от вредоносных программ
3. Какие из перечисленных видов компьютерных вирусов относятся к классификации по признаку "алгоритмическая особенность построения вируса"?
4. Что представляет собой комплексный подход к построению системы защиты при ведущей роли организационных мероприятий как принцип базовой системы защиты информации?
5. Как называется вид вредоносных программ, срабатывающих при выполнении некоторого условия?
6. Какие из перечисленных ниже механизмов безопасности в информационных технологиях обеспечивают подтверждение характеристик данных, передаваемых между объектами информационных технологий, третьей стороной?
7. Укажите название понятия, определение которого представлено ниже:

"Действие или событие, которое может привести к разрушению, искажению или несанкционированному использованию информационных ресурсов, включая хранимую и обрабатываемую информацию, а также программные и аппаратные средства"

Тест содержит 53 вопроса.

## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ Семестр 1

### Лабораторная работа 1

#### Программирование алгоритмов линейной структуры

Напишите программу решения задачи. Для этого выполните следующие операции:

- выявите переменные, значения которых должны быть заданы как исходные данные.
- определите порядок, в котором необходимо вычислять значения переменных, заданных формулами для получения общего результата.
- составить алгоритм решения задачи, начертив блок-схему.
- напишите программу, включив в неё комментарий.

| № | Исходные формулы                                                                                                            | Дано       | Вывод     |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|
| 1 | $y = (\sin(x^3))^2 + 2.4; z = \frac{x^5 \cdot \ln \frac{a}{x} + 1 }{2 \cdot \sqrt[3]{xy}}; x = 0.12 \cdot 10^{-3} \cdot a;$ | $a = 36.1$ | $a, z, y$ |

### Лабораторная работа 2

#### Программирование алгоритмов разветвленной структуры

Составить алгоритм и программу вычисления значения функции. Запустить программу столько раз, чтобы отработать все выражения под фигурной скобкой в заданном алгоритме ветвления. Вывести на экран комментарий к программе.

| № | Исходные формулы                                                                                                                                                                                                                                          | Дано           | Вывод |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|
| 1 | $y = \begin{cases} \arctg \frac{\cos 2x }{\lg x-1 }, & \text{если } 3 < x < 10 \\ 0,93 + x^2 - 2, & \text{если } x = 2 \\ 1,96 \sin(3x), & \text{если } x < 0 \\ \frac{5,4 + 2,1 \cdot \lg(3x)}{-0,1 \sin(2x)}, & \text{в остальных случаях} \end{cases}$ | $x = 2, 4, 12$ | $y$   |

### Лабораторная работа 3

#### Программирование алгоритмов циклической структуры

Составить алгоритм и программу вычисления заданного сложного выражения:

Задание 1 – с использованием арифметического цикла.

Задание 2 – с использованием цикла с предусловием.

Задание 3 – с использованием цикла с постусловием.

| Функция                                                                                                                                           | Условие                                                                   | Исходные данные                    | Диапазон и шаг изменения аргумента |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| $r = \begin{cases} 0.6 \cdot a^x - 2.3 \cdot x - 3 \cdot \sqrt{x-1} \\ x^2 - \ln(1+x) - c \\ 3 \cdot \sin \sqrt{x} + b \cdot x - 3.8 \end{cases}$ | $2,3 \leq x \leq 2,4$<br>$2,5 \leq x \leq 2,8$<br><br>в остальных случаях | $a = 3$<br>$b = 0,35$<br>$c = 3,5$ | $x \in [2;3]$<br>$\Delta x = 0.05$ |

### Лабораторная работа 4

#### Обработка массивов

Составить алгоритм и программу для решения заданной задачи. Предусмотреть вывод исходных данных и результата на экран. Расчёты выполнить для разных значений матрицы.

| № | Условие задачи | Исходные данные |
|---|----------------|-----------------|
|---|----------------|-----------------|



|   |                                                                                       |                                                                                                                                                                                          |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Определить количество положительных, отрицательных и равных нулю элементов матрицы Т. | $T = \begin{bmatrix} 0,73 & 6,48 & 2,5 \\ 5,41 & -4,04 & 1,4 \\ 3,24 & 0,11 & -0,1 \end{bmatrix} T = \begin{bmatrix} 0.46 & 1.62 \\ -2.7 & 0 \\ 1.13 & 0.67 \\ 1.34 & 2.3 \end{bmatrix}$ |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Семестр 2

### Лабораторная работа № 1

#### Освоение приемов работы в среде пакета для проведения математических вычислений

1. Вычислить значения сложного выражения при двух заданных значениях аргумента  $x1$  и  $x2$ .
2. Выполнить табуляцию функции на отрезке от  $a$  до  $b$ .
3. Построить график протабулированной функции на отрезке от  $a$  до  $b$ .
4. Вычислить сумму и произведение элементов результирующего вектора.
5. Вычислить значения первой производной на концах отрезка, а также определенный интеграл на заданном отрезке.

$$t(x) = \frac{(34,91 + x)^{\frac{1}{3}} \cdot \sin^2 \frac{\lg\left(\frac{2x}{4,8-x}\right)^2}{1,58+x}}{4,24 \cdot e^{\frac{8,75x}{2-x}} \cdot \sqrt{\frac{\ln \frac{x}{6} - \sqrt{2x+1}}{16,86+x^3}}}$$

| x1   | x2    | a | b |
|------|-------|---|---|
| 3,64 | 4,028 | 3 | 5 |

### Лабораторная работа № 2

#### Графические возможности пакета для проведения математических вычислений

1. Для функций от одной переменной  $f(x) = y(x) = x - x^2 - \ln(x + 3) + 3$  построить два графика в декартовой системе координат. Представить график функции  $f(x)$  в виде ступенчатой кривой, а график функции  $y(x)$  в виде огибающей. Значения  $x$  принять в диапазоне от  $-2.9$  до  $0$ . Представить координатные оси в виде рамки и установить линии градуировки.

2. Построить трехкоординатный график функции двух переменных  

$$f11(x, y) = (x + 1)^2 + y^2 + 3 \sin(0.5x^2 - 0.4) - 9$$

Принять значения  $x$  в диапазоне от  $-6$  до  $6$  и  $y$  в диапазоне от  $-4$  до  $3.5$ .

Представить график в виде линий равного уровня в реальных координатах. Задать число линий уровня равное 20. Задать 12 делений по оси  $y$ . Поверхность не окрашивать.

### Лабораторная работа №3

#### Освоение приемов работы с текстовым процессором

##### Задание 1:

Оформить представленный фрагмент текста, с заданными элементами форматирования:

#### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

##### Предупреждение

✓ Двигатель не требует прогрева на стоящем автомобиле. Прогрев двигателя происходит при движении на низших передачах. После пуска можно сразу начинать движение. Во время прогрева двигателя не допускать его работу при высокой частоте вращения.

✓ При низких температурах окружающего воздуха рекомендуется при пуске двигателя выжать педаль сцепления, для того чтобы стартер легче провернул коленчатый вал двигателя при загустевшем масле.

✓ Автомобили с каталитическими нейтрализаторами отработавших газов не рекомендуется буксировать с целью пуска двигателя, так как в этом случае в нейтрализатор попадает чистый бензин, который может воспламениться после пуска двигателя и вывести нейтрализатор из строя.

✓ При пуске дизельного двигателя во время прогрева свечей накаливания запрещается включать какие-либо потребители электроэнергии.

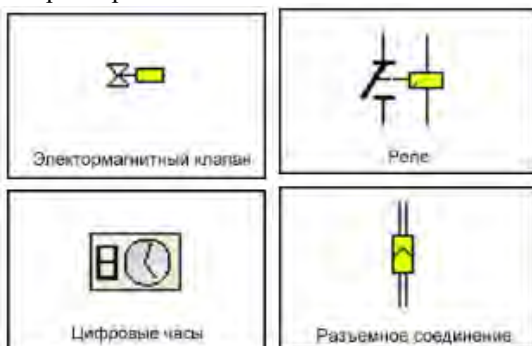
##### Задание 2:

Представить таблицу в заданном виде. Особенности выравнивания текста, форматирования шрифта и т.д. выполнить в соответствии с заданием.

| Распределение работ в монтажном блоке |                                                                 |                         |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------|
| N блока                               | Наименование                                                    | Эксплуатационный ресурс |
| I                                     | Рем. включение первичных обмоток фаз                            | 433 951 253 А           |
| II                                    | Рем. включение вторичной обмотки короткозамкнутого              | 433 951 253 А           |
| III                                   | Рем. электрического двигателя на автомобиль                     | 443 919 206 С           |
|                                       | 1. 3-цилиндровый двигатель с воздушным охлаждением              | 1643 949 266 С          |
|                                       | 2. 3-цилиндровый карбюраторный двигатель с механическим ВП      | 443 919 206 А           |
|                                       | 3. 3-цилиндровый карбюраторный двигатель с электрическим ВП     | 443 919 206             |
|                                       | 4. 4-цилиндровый карбюраторный двигатель с электрическим ВП     | 443 919 206             |
|                                       | Рем. установка электрической передачи в автомобиле из двигателя | 313 919 206 А           |
|                                       | Рем. установка электрической передачи в автомобиле из двигателя | 313 919 206 А           |
| IV                                    | Рем. установка электрической передачи в автомобиле из двигателя | 313 919 206 А           |
| V                                     | Рем. установка электрической передачи в автомобиле из двигателя | 313 919 206 А           |
| VI                                    | Рем. установка электрической передачи в автомобиле из двигателя | 313 919 206 А           |
| VII                                   | Рем. установка электрической передачи в автомобиле из двигателя | 313 919 206 А           |
| VIII                                  | Рем. установка электрической передачи в автомобиле из двигателя | 313 919 206 А           |
| IX                                    | Рем. установка электрической передачи в автомобиле из двигателя | 313 919 206 А           |
| X                                     | Рем. установка электрической передачи в автомобиле из двигателя | 313 919 206 А           |
| XI                                    | Рем. установка электрической передачи в автомобиле из двигателя | 313 919 206 А           |
| XII                                   | Рем. установка электрической передачи в автомобиле из двигателя | 313 919 206 А           |

### Задание 3:

Изобразить представленную схему (рисунок) средствами текстового процессора с учетом цвета, типа линий и параметров заливки



### Задание 4:

Оформить представленный фрагмент текста, с заданными элементами форматирования, включая формулы.

Полная мощность, потребляемая из сети:

1. для двигателей постоянного тока (для их активная)

$$P_1 = \frac{P_2}{\eta} [\text{кВт}]$$

2. для двигателей переменного тока:

$$S = \frac{P_2}{\eta \cos \varphi} [\text{ВА}]$$

при этом (потребляемая активная и реактивная мощности соответственно)

$$P_1 = \frac{P_2}{\eta} \quad \text{или} \quad P_1 = S \cos \varphi [\text{кВт}]$$

$$Q_1 = S \sin \varphi [\text{ВАР}]$$

### Задание 5:

Вставить рисунок из папки коллекций текстового процессора.

### Задание 6:

Создать колонтитулы, в которых указать номер и название лабораторной работы (верхний), группу, фамилию и инициалы (нижний).

## Лабораторная работа № 4. Создание и использование электронных таблиц в среде табличного процессора

### Задача 1

**Создать** электронную таблицу планирования прибыли от сбыта некоторого изделия в 1 квартале.

#### Исходные данные:

Цена за штуку –  $C=500$  р.; производственные расходы на штуку –  $PR=350$  р.; расходы по продаже на штуку –  $TR=80$  р.; количество проданного изделия –  $K_i$  штук по месяцам: в январе – 1000 штук, феврале – 2000 шт., марте – 3000 шт.

#### Необходимо рассчитать:

- 1) Расходы по месяцам на все количество изделий:  $SPR=PR \cdot K$ ,  $STR=TR \cdot K$ .
- 2) Сумму продаж по месяцам:  $CP=C \cdot K$ .
- 3) Сумму прибыли по месяцам:  $N=CP-SPR-STR-F$ , где  $F$  – фиксированные расходы по месяцам (в январе – 10000 руб., феврале – 12500 руб., марте – 15000 руб.).
- 4) Сумму прибыли за квартал.
- 5) Долю прибыли в каждом месяце по отношению к прибыли в квартале.

Исходные данные и результаты оформить в виде таблицы:

#### Планирование сбыта

Цена за штуку – 500 руб.

Производственные расходы на штуку – 350 р.

Расходы по продаже на штуку – 80 р.

| 1     | 2                    | 3      | 4       | 5     | 6                  |
|-------|----------------------|--------|---------|-------|--------------------|
| № п/п |                      | Январь | Февраль | Март  | Итого за 1 квартал |
| 1     | Количество           | 1000   | 2000    | 3000  |                    |
| 2     | Производств. Расходы |        |         |       |                    |
| 3     | Расходы по продаже   |        |         |       |                    |
| 4     | Фиксирован. Расходы  | 10000  | 12500   | 15000 |                    |
| 5     | Сумма продаж         |        |         |       |                    |
| 6     | Сумма прибыли        |        |         |       |                    |
| 7     | Доля прибыли в %     |        |         |       |                    |

Построить линейную диаграмму по строке “Сумма прибыли”, круговую диаграмму по строке “Доля прибыли”.

### Задача 2

Построить в разных системах координат при  $x \in [-2; 2]$  графики функций:

$$y = \sin(x)e^{-2x}$$
$$g = \begin{cases} \frac{1+x^2}{\sqrt{1+x^4}}, & x \leq 0 \\ 2x + \frac{\sin^2(x)}{2+x}, & x > 0 \end{cases}$$
$$z = \begin{cases} \frac{1+|x|}{\sqrt[3]{1+x+x^2}}, & x \leq -1 \\ 2\ln(1+x^2) + \frac{1+\cos^4(x)}{2+x}, & x \in [-1; 0] \\ (1+x)^{\frac{3}{5}}, & x \geq 0 \end{cases}$$

1 Создать заголовок (Построение графиков функций... в разных системах координат), используя редактор формул Microsoft Equation (Вставка – Объект).

2 В ячейках A10, B10, C10, D10 сделать заголовки таблицы исходных данных (x, y, g, z).

3. Заполнить столбец значений аргумента x, начиная с ячейки A11 Например,  $x=0, 0.1 \dots 1$ , количество точек не менее 20 (используя автозаполнение).

4 В ячейку B11 ввести формулу первой функции и с помощью автозаполнения скопировать эту формулу на все ячейки диапазона.

5 Аналогично заполнить таблицу значений для остальных функций.

6 Вызвать окно Мастера диаграмм (на первом шаге на вкладке **Стандартные** в списке **Тип** выбрать значение **Точечная**) и для каждой функции в разных системах координат построить график.

7 Самостоятельно подобрать толщину, цвет линии, цвет фона графика.

### **Задача 3**

Построить в одной системе координат при  $x \in [-2; 2]$  графики функций:

$$y = 2 \sin(x) \cos(x);$$

$$z = 3 \cos^2(x) \sin(x).$$

Порядок построения аналогичен задаче 2.

### **Задача 4**

Построить график поверхности

$$f(x, y) = 0.5x^2 - y \cos(5 - 0.526y^2) - x + 3$$

Принять значения  $x$  в диапазоне от  $-2.5$  до  $2.5$  и  $y$  в диапазоне от  $-3$  до  $3$ .

1 Заполнить строку значений аргумента  $X$ , начиная с ячейки  $A2$  ( $x=x_n$  до  $x_k$ , с шагом  $0,2$ ; используя автозаполнение).

2 Заполнить столбец значений аргумента  $Y$ , начиная с ячейки  $C1$  ( $y=y_n$  до  $y_k$  с шагом  $0,2$ ; используя автозаполнение по столбцу).

3. В ячейку  $B2$  записать формулу для построения графика поверхности.

4. Скопировать эту формулу на все ячейки диапазона  $B2:L22$  (с помощью автозаполнения, например, по столбцу, а затем по строкам).

5. Не снимая выделение с диапазона, зайти в **Мастер Диаграмм** и построить поверхность.

6 Для записи вида своей функции использовать редактор формул *Microsoft Equation* (**Вставка – Объект**). Для этого вставить сверху 6 строк под заголовок.

### **Лабораторная работа № 5. Освоение приемов работы с СУБД**

1. Создать таблицу, содержащую не менее 25 записей согласно условию, представленному в соответствующем варианте (таблица 1). Разработать записи таким образом, чтобы в запросах п.3 оказалось не менее трех записей.
2. Создать форму для таблицы п.1.
3. Создать запросы согласно условию задания.
4. Создать отчеты для таблицы п.1 и запросов п.3.

Протокол лабораторной работы должен содержать распечатки:

- основной таблицы;
- формы;
- двух запросов;
- трех отчетов.

Создать БД, содержащую информацию о товарах, имеющихся на продовольственном складе: наименование товара; фирма-изготовитель; страна, где находится фирма-изготовитель; вид упаковки (коробка, пакет, мешок); вес единицы товара; стоимость единицы товара; единица измерения количества товара (кг, штук и т.д.); количество товара на складе; срок реализации товара (в виде даты). Для сформированного файла БД создать запрос о наличии товара заданного вида из конкретной страны (или фирмы-изготовителя). А также запрос о товаре, срок реализации которого заканчивается в следующем месяце текущего года.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ  
им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

2019 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Правоведение

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

(полный, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная

(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск – 2019 г.

## Содержание

|     |                                                                                                                                     |    |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1   | Общие положения                                                                                                                     | 4  |
| 2   | Цель освоения учебной дисциплины                                                                                                    | 4  |
| 3   | Место учебной дисциплины в структуре ОПОП                                                                                           | 4  |
| 4   | Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы | 5  |
| 5   | Структура и содержание дисциплины                                                                                                   | 5  |
| 5.1 | Объем дисциплины и виды учебной работы                                                                                              | 5  |
| 5.2 | Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции                                                                 | 6  |
| 5.3 | Содержание дисциплины                                                                                                               | 6  |
| 5.4 | Тематический план практических занятий                                                                                              | 7  |
| 5.5 | Тематический план лабораторных работ                                                                                                | 8  |
| 5.6 | Курсовые работы                                                                                                                     | 8  |
| 5.7 | Внеаудиторная СРС                                                                                                                   | 8  |
| 6   | Оценочные материалы                                                                                                                 | 8  |
| 6.1 | Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок                                               | 8  |
| 6.2 | Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля                                                                      | 9  |
| 6.3 | Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации                                    | 9  |
| 6.4 | Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине                         | 10 |
| 6.5 | Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации                                                                | 11 |
| 7   | Методические указания по освоению дисциплины                                                                                        | 11 |
| 7.1 | Образовательные технологии                                                                                                          | 11 |
| 7.2 | Лекции                                                                                                                              | 11 |
| 7.3 | Занятия семинарского типа                                                                                                           | 12 |
| 7.4 | Самостоятельная работа студента                                                                                                     | 12 |
| 7.5 | Методические рекомендации для преподавателей                                                                                        | 12 |
| 7.6 | Методические указания для студентов                                                                                                 | 13 |
| 7.7 | Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов                                        | 18 |
| 8   | Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины                                                                         | 18 |
| 8.1 | Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины                                                  | 18 |
| 8.2 | Информационные и информационно-образовательные ресурсы                                                                              | 18 |
| 9   | Материально-техническое обеспечение дисциплины                                                                                      | 19 |
|     | Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины                                                                                | 21 |
|     | Приложение 2. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации                                                  | 23 |

## **1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной профессиональной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 20.10.2015 N 1170 (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2015 N 39697) (далее – стандарт);
- Нормативно-методические документы Минобрнауки России;
- Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

### **Область применения программы**

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, направленность (профиль) Машины и аппараты химических производств (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 15.03.02 Технологические машины и оборудование (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 20.10.2015 N 1170 (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2015 N 39697).

## **2 ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области основных отраслей права.

Задачи преподавания дисциплины:

- формирование понимания сущности, характера и взаимодействия правовых явлений, умение видеть их взаимосвязь в целостной системе знаний и значение для реализации права;
- формирование навыков работы с системой нормативных правовых актов;
- формирование навыков анализа правовых норм, подлежащих применению при осуществлении профессиональной деятельности;
- формирование правокультурной личности обучающихся.

## **3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина Б1.Б.09 «Правоведение» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 5 семестре, на 3 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения школьного учебного курса «Обществознание».

Дисциплина является основой для последующих дисциплин: «Философия», «Основы инженерной экологии», «Основы экономики и управления производством».

#### 4 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ОП)                                                                                                     | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК-4            | способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (этап освоения: начальный)                                          | <b>Знать:</b><br>- сущность и содержание основных отраслей права;<br>- нормативные правовые акты, регулирующие общественные отношения;<br>- правовую терминологию;<br>- содержание правовых норм, практику их применения<br><b>Уметь:</b><br>- использовать нормативные правовые документы, регламентирующие сферу профессиональной деятельности;<br>- определить правовые нормы, подлежащие применению к конкретной ситуации и обосновать свою позицию (решение)<br>- самостоятельно анализировать юридическую литературу;<br><b>Владеть:</b><br>- навыками применения правовых знаний в профессиональной деятельности;<br>- навыками анализа различных правовых явлений, юридических фактов, правовых норм и правовых отношений;<br>- навыками реализации норм материального и процессуального права применительно к профессиональной деятельности. |
| ОК-6            | способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (этап освоения: начальный) | <b>Знать:</b><br>- правовые основы взаимодействия работника с коллегами, администрацией организации;<br>- основные понятия права, способствующие развитию общей культуры и социализации личности, приверженности к этическим ценностям<br><b>Уметь:</b><br>- решать практические задачи правового характера, основанные на трудовых, корпоративных и иных социальных правоотношениях<br><b>Владеть:</b><br>- навыками работы в коллективе, эффективно выполняя задачи профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

#### 5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 часов или 2 зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам

| Вид учебной работы                                                                                                                 | Всего час. | Семестр (ы), час |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------|
|                                                                                                                                    |            | 5                |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b>                                                        | <b>8</b>   | <b>8</b>         |
| <b>Контактная работа при проведении учебных занятий лекционного и семинарского типа,</b>                                           | <b>8</b>   | <b>8</b>         |
| в том числе:                                                                                                                       | -          | -                |
| Лекции                                                                                                                             | 3          | 3                |
| Практические занятия                                                                                                               | 5          | 5                |
| Лабораторные работы                                                                                                                | -          | -                |
| <b>Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником )</b> | -          | -                |
| <b>Контактная работа – промежуточная аттестация</b>                                                                                | -          | -                |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                                                                                              | <b>60</b>  | <b>60</b>        |
| В том числе:                                                                                                                       | -          | -                |
| Курсовой проект (работа)                                                                                                           | -          | -                |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>                                                                                          | -          | -                |
| Выполнение контрольной работы                                                                                                      | 20         | 20               |
| Проработка лекционного и учебно-методического материала                                                                            | 30         | 30               |
| Подготовка к практическим занятиям                                                                                                 | 10         | 10               |



|                                         |      |           |           |
|-----------------------------------------|------|-----------|-----------|
| <b>Промежуточная аттестация (зачет)</b> |      | <b>4</b>  | <b>4</b>  |
| <b>Общая трудоемкость</b>               | час. | <b>72</b> | <b>72</b> |
|                                         | з.е. | <b>2</b>  | <b>2</b>  |

## 5.2 Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

| № раз-дела | Наименование темы (раздела) дисциплины | Лекции час. | Занятия семинарского типа |                   | СРС* час. | Всего час. | Формы текущего контроля** | Код формируемой компетенции |
|------------|----------------------------------------|-------------|---------------------------|-------------------|-----------|------------|---------------------------|-----------------------------|
|            |                                        |             | Практ. занятия час.       | Лаб. занятия час. |           |            |                           |                             |
| 1          | Общие положения о государстве          | 1           | -                         | -                 | 10        | 11         | -                         | ОК-4, ОК-6                  |
| 2          | Общие положения о праве                | -           | 1                         | -                 | 5         | 6          | УО                        | ОК-4, ОК-6                  |
| 3          | Основы конституционного права          | -           | 1                         | -                 | 5         | 6          | УО                        | ОК-4, ОК-6                  |
| 4          | Основы административного права         | -           | -                         | -                 | 5         | 5          | -                         | ОК-4, ОК-6                  |
| 5          | Основы уголовного права                | -           | 1                         | -                 | 5         | 6          | УО                        | ОК-4, ОК-6                  |
| 6          | Основы экологического права            | 1           | -                         | -                 | 10        | 11         | -                         | ОК-4, ОК-6                  |
| 7          | Основы гражданского права              | -           | -                         | -                 | 5         | 5          | -                         | ОК-4, ОК-6                  |
| 8          | Основы семейного права                 | -           | 1                         | -                 | 5         | 6          | УО                        | ОК-4, ОК-6                  |
| 9          | Основы трудового права                 | -           | 1                         | -                 | 10        | 11         | УО                        | ОК-4, ОК-6                  |
|            | Установочная лекция                    | 1           | -                         | -                 | -         | 1          | -                         | ОК-4, ОК-6                  |
|            | Подготовка к зачету                    | -           | -                         | -                 | -         | 4          | -                         | ОК-4, ОК-6                  |
|            | <b>Всего</b>                           | <b>3</b>    | <b>5</b>                  | <b>-</b>          | <b>60</b> | <b>72</b>  | <b>-</b>                  |                             |

\* СРС – самостоятельная работа студента

\*\* УО – устный опрос

## 5.3 Содержание дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Общие положения о государстве   | Происхождение государства и права, их взаимосвязь. Понятие, сущность, признаки и функции государства. Типы и формы государства. Соотношение государства с обществом и правом. Структура государственного механизма. Правовое государство и гражданское общество.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 2.    | Общие положения о праве         | Понятие и сущность права, его признаки. Право в системе социальных норм. Система права. Формы (источники) права, виды нормативных актов, их юридическая сила. Правоотношение: понятие, признаки, структура. Юридические факты.<br>Правонарушение: понятие, признаки, состав, виды. Юридическая ответственность: понятие, виды.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 3.    | Основы конституционного права   | Понятие, предмет, метод, система и источники конституционного права.<br>Особенности федеративного устройства России. Основы конституционного статуса Российской Федерации и субъектов Российской Федерации. Разграничение предметов ведения и полномочий между Федерацией и ее субъектами.<br>Понятие основ правового статуса человека и гражданина и его принципы. Система основных прав, свобод и обязанностей человека и гражданина. Гарантии реализации правового статуса человека и гражданина. Ограничение прав и свобод. Гражданство Российской Федерации (понятие, принципы, основания приобретения и прекращения). Органы, ведающие вопросами гражданства. Правовой статус иностранцев в Российской Федерации.<br>Система органов государственной власти Российской Федерации.<br>Основы конституционного статуса Президента Российской Федерации, его положение в системе органов государства. Порядок выборов и прекращения полномочий Президента Российской Федерации. Компетенция Президента Российской Федерации.<br>Основы конституционного статуса Федерального Собрания Российской Федерации, его место в системе органов государства. Палаты Федерального Собрания Российской Федерации: состав, порядок формирования, внутренняя организация. Компетенция Федерального Собрания Российской Федерации и его палат. Порядок деятельности Федерального Собрания Российской Федерации. Законодательный процесс.<br>Правительство Российской Федерации, его структура и полномочия. Система и структура федеральных органов исполнительной власти Российской Федерации. |

|   |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                | <p>Органы государственной власти субъектов Российской Федерации (система, принципы деятельности).</p> <p>Судебная власть Российской Федерации (понятие, конституционные принципы ее осуществления). Судебная система, ее структура: Конституционный Суд Российской Федерации (компетенция); Верховный Суд Российской Федерации в системе судов общей юрисдикции (подведомственность и подсудность); Высший Арбитражный Суд Российской Федерации и иные арбитражные суды (подведомственность и подсудность). Правоохранительные органы (понятие, виды. Функции).</p> <p>Прокуратура Российской Федерации (понятие, система, принципы деятельности, компетенция).</p> <p>Органы местного самоуправления. Их место в системе органов государственной власти.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 4 | Основы административного права | <p>Понятие, предмет, метод, система и субъекты административного права. Административное правонарушение. Административная ответственность и виды административных наказаний.</p> <p>Защита государственной тайны.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 5 | Основы уголовного права        | <p>Понятие, предмет, метод, задачи и принципы уголовного права Российской Федерации. Понятие и признаки преступления. Уголовно-правовая ответственность и состав преступления. Наказание: понятие, цели и виды. Обстоятельства, исключающие преступность деяния и уголовную ответственность.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 6 | Основы экологического права    | <p>Понятие, предмет и метод экологического права. Система и источники экологического права.</p> <p>Объекты экологических отношений.</p> <p>Правовые основы информационного обеспечения охраны окружающей среды.</p> <p>Понятие и виды природных ресурсов и природных объектов.</p> <p>Экологическое страхование.</p> <p>Требования в области охраны окружающей среды.</p> <p>Экологические правонарушения и юридическая ответственность.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 7 | Основы гражданского права      | <p>Понятие, предмет, метод и источники гражданского права. Гражданские правоотношения (понятие, признаки, структура, виды).</p> <p>Физические лица как субъекты гражданских правоотношений. Правоспособность и дееспособность физического лица. Виды дееспособности физических лиц.</p> <p>Юридические лица как субъекты гражданских правоотношений (понятие, признаки, виды). Правоспособность юридического лица.</p> <p>Объекты гражданских правоотношений (понятие, виды).</p> <p>Право собственности (понятие, содержание, виды). Основания приобретения и прекращения права собственности.</p> <p>Сделки (понятие, условия действительности и виды сделок). Формы сделок. Недействительные сделки.</p> <p>Договор (понятие, условия, виды). Порядок заключения и изменения договора.</p> <p>Обязательства (понятие, виды). Способы обеспечения исполнения обязательств. Прекращение обязательств.</p> <p>Наследование (понятие, основания наследования). Время и место открытия наследства. Наследники по закону и по завещанию. Недостойные наследники. Завещание (понятие, формы, содержание). Очередность наследования по завещанию. Обязательная доля в наследстве.</p> |
| 8 | Основы семейного права         | <p>Понятие, предмет, метод и принципы семейного права. Брак (понятие, условия и порядок заключения). Обстоятельства, препятствующие заключению брака. Личные неимущественные и имущественные права супругов. Брачный договор (понятие, условия, форма). Прекращение брака.</p> <p>Взаимные права и обязанности супругов, родителей и детей.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 9 | Основы трудового права         | <p>Понятие, предмет, метод, система и источники трудового права. Трудовое правоотношение. Стороны трудовых правоотношений.</p> <p>Трудовой договор (понятие, содержание, виды). Заключение, изменение и расторжение трудового договора.</p> <p>Рабочее время и время отдыха.</p> <p>Оплата труда и заработная плата.</p> <p>Трудовая дисциплина, ответственность за ее нарушение. Дисциплинарные взыскания.</p> <p>Материальная ответственность работника и работодателя.</p> <p>Трудовые споры и порядок их рассмотрения.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

#### 5.4 Тематический план практических занятий

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров)                                                                                                                                                            | Трудо-емкость час. | Формы текущего контроля | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------|-----------------------------|
| 1     | 2                    | Рассмотрение общих положений о праве                                                                                                                                                                 | 1                  | УО                      | ОК-4, ОК-6                  |
|       | 3                    | Семинар в диалоговом режиме по рассмотрению особенностей федеративного устройства России. Групповые дискуссии о классификации конституционных прав и свобод человека, правовых гарантиях данных прав | 1                  | УО                      | ОК-4, ОК-6                  |

|   |   |                                                                                                                           |   |    |            |
|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|------------|
| 2 | 5 | Семинар в диалоговом режиме по рассмотрению оснований уголовной ответственности, а также особенностей уголовных наказаний | 1 | УО | ОК-4, ОК-6 |
|   | 8 | Изучение основ семейного права                                                                                            | 1 | УО | ОК-4, ОК-6 |
| 3 | 9 | Изучение основ трудового права                                                                                            | 1 | УО | ОК-4, ОК-6 |

### 5.5 Тематический план лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

### 5.6 Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

### 5.7 Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в источниках литературы и ЭОС и ее использование:

- при проработке лекционного и учебно-методического материала;
- при подготовке к практическим занятиям;
- при подготовке к выполнению и защите контрольной работы;
- при подготовке к сдаче зачета.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

| Перечень компетенций                                                                                                                                                                                                                      | Этапы формирования компетенций                  | Показатели оценивания                                                                                                 | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                         | 2                                               | 3                                                                                                                     | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p>- способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);</p> <p>- способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)</p> | Формирование знаний                             | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                                              | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правовые основы взаимодействия работника с коллегами, администрацией организации;</li> <li>- основные понятия права, способствующие развитию общей культуры и социализации личности, приверженности к этическим ценностям;</li> <li>- сущность и содержание основных отраслей права;</li> <li>- нормативные правовые акты, регулирующие общественные отношения;</li> <li>- правовую терминологию;</li> <li>- содержание правовых норм, практику их применения</li> </ul> |
|                                                                                                                                                                                                                                           | Формирование умений                             | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)               | <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать практические задачи правового характера, основанные на трудовых, корпоративных и иных социальных правоотношениях;</li> <li>- использовать нормативные правовые документы, регламентирующие сферу профессиональной деятельности;</li> <li>- определить правовые нормы, подлежащие применению к конкретной ситуации и обосновать свою позицию (решение)</li> <li>- самостоятельно анализировать юридическую литературу</li> </ul>                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                           | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы в коллективе, эффективно выполняя задачи профессиональной деятельности;</li> <li>- навыками применения правовых знаний в профессиональной деятельности;</li> <li>- навыками анализа различных правовых явлений, юридических фактов, правовых норм</li> </ul>                                                                                                                                                                                           |

|  |  |  |                                                                                                                                          |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | и правовых отношений;<br>- навыками реализации норм материального и процессуального права применительно к профессиональной деятельности. |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 6.2 Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля                                       | Постановка задания                                                                                         | Вид контроля                                                            | Условие достижения цели контроля                                                                          |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками | Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками | Текущий<br><br>Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины | Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий, тестов |

## 6.3 Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

| Компетенция                                                                                                                                                                                                                        | Показатели текущего контроля                    | Уровень формирования компетенции                                     |                                                    |                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                    |                                                 | высокий                                                              | пороговый                                          | не освоена                                       |
| - способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);<br><br>- способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6) | Проверка выполнения контрольной работы          | Выполнена в полном объеме без ошибок или с незначительным и ошибками | Выполнена в полном объеме с существенными ошибками | Не выполнена в полном объеме ко времени контроля |
|                                                                                                                                                                                                                                    | Защита контрольной работы                       | С оценкой «отлично» или «хорошо»                                     | С оценкой «удовлетворительно»                      | С оценкой «неудовлетворительно»                  |
|                                                                                                                                                                                                                                    | Уровень использования дополнительной литературы | Без помощи преподавателя                                             | По указанию преподавателя                          | С помощью преподавателя                          |

Для оценивания результатов обучения текущий контроль организуется в формах:

- проверки выполнения контрольной работы;
- защиты контрольной работы.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность). Критерии оценки: активная работа на практических занятиях, своевременное и полное выполнение и защита контрольных работ.

### Критерии для оценивания выполнения контрольной работы

Выполнение контрольной работы оценивается по следующим критериям: правильность выполнения задания, аккуратность в оформлении работы, использование источников литературы, своевременная сдача выполненного задания.

Контрольная работа считается выполненной и допускается к защите, если студент выполнил все задания правильно и аккуратно, либо в решении заданий присутствуют несущественные ошибки, при этом студент использовал при выполнении указанные преподавателем источники литературы, задание выполнено и сдано в срок.

Контрольная работа считается выполненной, но направляется на доработку, если в решении некоторых заданий присутствуют существенные ошибки, которые объясняются недостаточной проработкой материалов указанных преподавателем источников литературы, при этом задание выполнено и сдано в срок.

Контрольная работа считается не выполненной, если решено менее 50% заданий, либо в решении всех заданий присутствуют существенные ошибки, которые объясняются недостаточной проработкой материалов указанных преподавателем источников литературы.

### Критерии для оценивания защиты контрольной работы

Оценка «отлично» выставляется, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### 6.4 Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине. Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Контроль результатов обучения по дисциплине проводится в форме письменно-устных ответов на билеты. Перечень вопросов и форма билета доводятся до сведения обучающегося накануне контроля.

На подготовку к ответу обучающемуся отводятся не менее 1 академического часа. Возможен досрочный ответ. Билеты включают два теоретических вопроса и задачу. Трудоемкость заданий каждого билета примерно одинакова.

По результатам ответов выставляются оценки:

- «зачтено»;
- «не зачтено».

| Компетенция                                                                                                                                                                                                                      | Показатели текущего контроля                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Уровень формирования компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | освоена                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | не освоена                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | оценка «зачтено»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | оценка «не зачтено»                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                  | 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.<br>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.<br>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).<br>4. Уровень использования справочной литературы.<br>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.<br>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.<br>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Демонстрирует полное или по существу понимание проблемы. Требования, предъявляемые к заданию, выполнены полностью или в основном.                                                                                                                                                                                                                        | Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены                                                                                                                                                                |
| -способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);<br><br>-способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6) | Студент должен:<br><b>Знать:</b><br>- правовые основы взаимодействия работника с коллегами, администрацией организации;<br>- основные понятия права, способствующие развитию общей культуры и социализации личности, приверженности к этическим ценностям;<br>- сущность и содержание основных отраслей права;<br>- нормативные правовые акты, регулирующие общественные отношения;<br>- правовую терминологию;<br>- содержание правовых норм, практику их применения<br><b>Уметь:</b><br>- решать практические задачи правового характера, основанные на трудовых, корпоративных и иных социальных правоотношениях;<br>- использовать нормативные правовые документы, регламентирующие сферу профессиональной деятельности;<br>- определить правовые нормы, подлежащие применению к конкретной ситуации и обосновать свою позицию (решение)<br>- самостоятельно анализировать юридическую литературу<br><b>Владеть:</b><br>- навыками работы в коллективе, эффективно выполняя задачи профессиональной деятельности;<br>- навыками применения правовых знаний в профессиональной деятельности;<br>- навыками анализа различных правовых явлений, юридических фактов, правовых норм и правовых отношений;<br>- навыками реализации норм материального и процессуального права применительно к | Полные ответы или ответы по существу на все теоретические вопросы билета.<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>Полное или частичное решение предложенных практических заданий<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме или частично без существенных пробелов | Ответы менее чем на половину теоретических вопросов билета.<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>Решение практических заданий не предложено<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы |

|  |                                |  |  |
|--|--------------------------------|--|--|
|  | профессиональной деятельности. |  |  |
|--|--------------------------------|--|--|

### **Критерии оценивания и шкала оценок по зачету**

Оценка «зачтено» выставляется в случае, если студент отвечает на все вопросы, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «не зачтено» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

## **6.5 Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации**

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе выполнения контрольной работы (см. п. 7.6).

Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе сдачи зачета по дисциплине. Преподаватель формирует вопросы для подготовки к зачету и знакомит студентов с их примерным перечнем.

Ниже представлены примеры вопросов для оценивания окончательных результатов изучения дисциплины. Полный текст всех вопросов приведен в приложении 2.

### **Примерная тематика контрольных работ**

1. Правовое государство и его признаки.
2. Право собственности как институт гражданского права.
3. Обстоятельства, исключающие преступность деяния и уголовную ответственность.
4. Правоохранительные органы: понятие и система.

### **Примерный перечень вопросов к зачёту**

1. Основные теории происхождения права.
2. Понятие и признаки государства.
3. Механизм государства.
4. Форма государства.
5. Понятие и признаки права.

## **7 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух часов контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации.

### **7.1 Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены занятиями лекционного и семинарского типа. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

### **7.2 Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **7.3 Занятия семинарского типа**

Занятия семинарского типа (практические занятия) представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

#### **Практические занятия**

Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность студентов на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

В ходе практических занятий проводится текущий контроль в форме проверки домашних заданий, контрольных работ.

### **7.4 Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
  - изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
  - самостоятельно выполнить задания по внеаудиторной СРС (при их наличии);
  - использовать для самопроверки материала оценочные средства, указанные в разделе 7.6.
- Критерии оценивания заданий по внеаудиторной СРС указаны в разделе 6.3.

### **7.5 Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1 Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2 Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3 Обучение должно быть не пассивным (сообщить студентам некоторый объем информации, рассказать, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4 Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5 Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6 Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7 Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8 С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения.

9 Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию об использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебно-методических пособиях, сборниках примеров и задач, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные работы.

### **Организация лекционных занятий**

Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация практических занятий**

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Следует организовывать практическое занятие так, чтобы студенты постоянно ощущали рост сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, были заняты напряженной творческой работой, поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Обучаемые должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий и плана занятий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

Управление группой должно обеспечивать: быстрый контакт со студентами, уверенное (но подтверждаемое высоким интеллектом и способностью ответить на любой вопрос) поведение в группе, разумное и справедливое взаимодействие со студентами.

Необходимо планировать и осуществлять на практических занятиях решение задач, базирующихся на узловых вопросах теоретического материала и непосредственно связанных с практическими задачами и изучаемой дисциплины и направления обучения студентов. Особое внимание необходимо обращать на задачи, которые будут иметь в дальнейшем широкое использование.

## **7.6 Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам рекомендуется:

- 1) перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
- 2) перед следующей лекцией просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По подготовке к практическим занятиям**



Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Студентам следует:

- проводить предварительную подготовку к практическому занятию, просматривая конспекты лекций, рекомендованную литературу, Интернет-ресурсы;
- приносить с собой рекомендованную преподавателем к конкретному занятию литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- соотносить теоретический материал с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- доводить каждое задание до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
- в случае затруднений обращаться к преподавателю;
- в ходе устного опроса не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

### **По организации самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны выполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к оформлению письменных работ и др.).

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

### **По выполнению контрольной работы**

В процессе подготовки к зачету студент должен выполнить и защитить контрольную работу.

Контрольная работа - одна из форм самостоятельной исследовательской работы студента. В процессе работы расширяется научно-теоретический кругозор по избранной теме, совершенствуются навыки самостоятельного изучения литературы и ее анализ.

Цель написания контрольной работы состоит в том, чтобы научить студента пользоваться литературой, привить умение популярно излагать сложные вопросы.

Контрольная работа предполагает на основе изучения специальной учебной и научной литературы раскрыть содержание трёх теоретических вопросов.

Выбор задания контрольной работы осуществляется студентом самостоятельно по кодификатору.

Требования к оформлению контрольной работы: шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 14, межстрочный интервал – 1,5; поля – 2 см, отступ в начале абзаца – 1 см, выравнивание абзаца по ширине; листы доклада скрепляются скоросшивателем; на титульном листе указывается наименование учебного заведения, название кафедры, наименование дисциплины, ФИО студента, номер группы, ФИО преподавателя, место (Новомосковск) и год подготовки.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов по дисциплине**

### **Тема 1. Общие положения о государстве**

Литература: О-1, Д-2.

*Вопросы для самопроверки:*

1. Дайте общую характеристику социальной власти, существовавшей в догосударственный период?
2. Каковы основные признаки государства?
3. Как государство соотносится с правом?
4. Назовите причины и формы происхождения государства.
5. Какие факторы выступают главными в процессе происхождения государства с точки зрения материалистической теории?
6. В чем специфика возникновения права?

*Задания для самостоятельной работы:*

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.

### **Тема 2. Общие положения о праве**

Литература: О-1, Д-2.

*Вопросы для самопроверки:*

1. Назовите формы права. Какая взаимосвязь существует между правом и государством?
2. Из каких элементов состоит норма права?
3. Назовите виды правовых норм и укажите основания, по которым они классифицируются.
4. Что понимается под толкованием норм права? Дайте краткую характеристику его видов.
5. Дайте определение источника права и перечислите его виды.
6. Расскажите о правилах действия нормативных правовых актов (во времени, в пространстве и по кругу лиц).
7. Из чего состоит система права? Перечислите основные отрасли права.
8. Из чего состоит система юридических наук?
9. Дайте определение правоотношения и его структуры.
10. Дайте определение юридических фактов и назовите их виды.

*Задания для самостоятельной работы:*

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.

### **Тема 3. Основы конституционного права**

Литература: О-1, Д-2.

*Вопросы для самопроверки:*

1. Кто является носителем суверенитета и источником власти в Российской Федерации?
2. Кем осуществляется государственная власть в Российской Федерации?
3. Какой нормативный правовой акт имеет высшую юридическую силу?
4. Какие существуют конституционные права и обязанности граждан?
5. Каково федеративное устройство Российской Федерации?
6. Что находится в ведении Российской Федерации? Что относится к совместному ведению Российской Федерации и субъектов Российской Федерации?
7. Каков порядок избрания Президента РФ? Какими полномочиями обладает Президент РФ?
8. Каковы структура и роль Федерального Собрания? Каков порядок формирования Правительства РФ?
9. Какова система судов в Российской Федерации?
10. Какие полномочия имеют органы местного самоуправления?

*Задания для самостоятельной работы:*

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.

### **Тема 4. Основы административного права**

Литература: О-1, Д-1, Д-2.

*Вопросы для самопроверки:*

1. Назовите предмет и метод правового регулирования административного права.
2. Охарактеризуйте понятие и виды административно-правовых норм.
3. Опишите государственное управление и органы исполнительной власти.
4. Что представляет собой государственная служба? Какие виды государственной службы существуют? Охарактеризуйте принципы государственной службы.
5. Что понимается под административным правонарушением? Что такое «административная ответственность»?
6. Какие виды административного наказания предусмотрены?

*Задания для самостоятельной работы:*

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.

### **Тема 5. Основы уголовного права**

Литература: О-1, Д-2.

*Вопросы для самопроверки:*

1. Что следует понимать под преступлением? На какие категории подразделяются преступления, предусмотренные УК РФ?
2. Укажите возраст, с которого наступает уголовная ответственность? Что понимается под соучастием в преступлении?
3. Какие обстоятельства исключают преступность деяния? Каково действие уголовного закона в отношении лиц, совершивших преступление вне пределов РФ?
4. Какие виды наказаний предусмотрены УК РФ? Какие виды наказаний являются основными, а какие – дополнительными?
5. Какие обстоятельства являются смягчающими наказание? Какие обстоятельства являются отягчающими наказание? В каких случаях допускается назначение более мягкого наказания, чем предусмотрено за данное преступление?
6. Каков порядок назначения наказания по совокупности преступлений? Каков порядок назначения наказания по совокупности приговоров?
7. Когда допускается освобождение от уголовной ответственности? В каких случаях возможно освобождение от наказания?

*Задания для самостоятельной работы:*

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.

### **Тема 6. Основы экологического права**

Литература: О-1, Д-2.

*Вопросы для самопроверки:*

1. Охарактеризуйте систему экологического права.
2. Что понимается под экологическими правоотношениями? Какие виды данных отношений существуют?
3. Опишите субъекты экологических правоотношений.
4. Что включают в себя экологические права?
5. Какая юридическая ответственность предусмотрена за экологические правонарушения?
6. Охарактеризуйте систему экологического контроля в Российской Федерации

*Задания для самостоятельной работы:*

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.

### **Тема 7. Основы гражданского права**

Литература: О-1, Д-1, Д-2.

*Вопросы для самопроверки:*

1. Что понимают под гражданской правоспособностью? Когда она возникает и прекращается? Что понимают под гражданской дееспособностью? Когда она возникает? В каких случаях полная дееспособность наступает ранее 18 лет? Кто может начать дело о признании гражданина в судебном порядке недееспособным? При наличии каких условий это возможно? В чем отличие опеки от попечительства?
2. Что понимают под юридическим лицом и в каких целях оно создается? Что понимают под филиалом и представительством юридического лица? В чем их сходство и различие? Как классифицируются юридические лица, каковы их организационно-правовые формы? Каковы способы возникновения и прекращения юридического лица? Что понимается под банкротством юридического лица? Какие процедуры банкротства предусмотрены действующим законодательством?
3. Как определяется понятие сделки? Как классифицируются сделки? В какой форме могут совершаться сделки? Что понимают под действительной и недействительной сделкой? Каковы правовые последствия недействительной сделки?

4. Что понимают под доверенностью? Какие требования предъявляет закон к содержанию и форме доверенности? На какой срок может быть выдана доверенность? Каковы основания прекращения доверенности?
5. Что понимается под сроком исковой давности? Их виды. С какого момента начинается срок исковой давности? На какие требования срок исковой давности не распространяется? Что понимают под приостановлением срока исковой давности? Какие основания для этого необходимы? Что понимают под перерывом срока исковой давности? Могут ли стороны изменить срок исковой давности в договорном порядке? Вправе суд восстановить пропущенные сроки исковой давности?
6. Чем отличаются реальные сделки от консенсуальных? Что понимается под государственной регистрацией сделки? Где, когда и в каких случаях она производится?
7. Что понимается под обязательством? Как называются стороны в обязательстве? На какие виды подразделяются внедоговорные и договорные обязательства? Что понимают под способом обеспечения обязательств? Каково назначение и функции обеспечения обязательств?
8. Что понимается под прекращением обязательства? Что понимается под основанием (способом) прекращения обязательств?
9. Каков состав гражданского правонарушения? Какие обязанности возникают у должника при нарушении им обязательства? В каких случаях должник может быть освобожден от ответственности? Каковы условия ответственности по обязательствам? Каковы основания освобождения правонарушителя от гражданско-правовой ответственности?

*Задания для самостоятельной работы:*

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.

## **Тема 8. Основы семейного права**

Литература: О-1, Д-2.

*Вопросы для самопроверки:*

1. Какие отношения регулируются нормами семейного права?
2. Перечислите условия заключения брака, а также условия, препятствующие его заключению. Каков порядок заключения брака?
3. Каковы основания (способы) прекращения брака? В каких случаях брак расторгается в судебном порядке, а в каких - органами загса?
4. Каковы основания признания брака недействительным? Каковы юридические последствия такого признания?
5. Какие права и обязанности установлены для супругов в Семейном кодексе?
6. Что такое брачный договор? Каков порядок его заключения, изменения и прекращения? Какие условия не может содержать брачный договор?
7. Какие права ребенка закреплены в семейном законодательстве? Каковы обязанности родителей?
8. Что является основанием для ограничения и лишения родительских прав?
9. Какие алиментные обязательства предусмотрены в Семейном кодексе РФ? Каковы размеры алиментных выплат? Как оформляются и взыскиваются алименты?
10. Какие формы воспитания детей, оставшихся без попечения родителей, предусмотрены семейным законодательством? Каков порядок усыновления (удочерения) детей?

*Задания для самостоятельной работы:*

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.

## **Тема 9. Основы трудового права**

Литература: О-1, Д-2.

*Вопросы для самопроверки:*

1. Что следует понимать под трудовым договором? Кто является сторонами трудового договора? Дайте их характеристики. Каково содержание трудового договора? Чем отличается трудовой договор от гражданско-правовых договоров подряда, поручения и авторского договора? Каков порядок заключения трудового договора? Каковы сроки и порядок установления испытательного срока при приеме на работу? Какие юридические гарантии существуют при приеме на работу?
2. Каков порядок приема на работу по совместительству? Какие существуют виды переводов на другую работу?
3. Каков порядок расторжения трудового договора по инициативе работника? Каков порядок расторжения трудового договора по инициативе работодателя? В каких случаях происходит прекращение трудового договора по обстоятельствам, не зависящим от воли сторон?
4. Каков порядок увольнения и производства расчета? В каких случаях и в каком размере выплачивается выходное пособие?

5. Что следует понимать под дисциплинарной ответственностью? Какие виды дисциплинарных взысканий предусмотрены ТК РФ? Каков порядок применения дисциплинарных взысканий? Какие факторы учитываются при наложении дисциплинарных взысканий? Каков срок действия дисциплинарных взысканий? Каков порядок обжалования дисциплинарных взысканий? Каков порядок снятия дисциплинарных взысканий?

## **7.7 Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **а) основная литература**

| Основная литература                                                                                                         | Режим доступа      | Обеспеченность |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| О-1. Правоведение. Учебник / Мархгейм М.В., Смоленский М.Б., Тонков Е.Е., Мироненко Е.И. Ростов н/Д: Феникс, 2014, - 413 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

#### **б) дополнительная литература**

| Дополнительная литература                                                                                                                                                                                                           | Режим доступа                                                                                                                                                                                     | Обеспеченность |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Д-1. Смоленский М.Б., Алексеева М.В. Административное право для бакалавров. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2015. - 284 с.                                                                                                                | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                                                                                                | Да             |
| Д-2. Эррера Л.М. Краткий курс лекций по правоведению: Учебное пособие для бакалавров технических направлений всех форм обучения / ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2016. - 132 с. | Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: <a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=941">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=941</a> (дата обращения: 03.06.2017) | Да             |

### **8.2 Информационные и информационно-образовательные ресурсы**

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1 Экономические науки: научно-информационный журнал. Режим доступа: <http://ecsn.ru/> (дата обращения 03.06.2017).

2 Единое окно доступа к образовательным ресурсам: бесплатная электронная библиотека. Режим доступа: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 03.06.2017).

3 Информационный портал «EREPORT.RU: мировая экономика». Режим доступа: <http://www.ereport.ru/stat.php> (дата обращения 03.06.2017).

4 Учебный курс «Правоведение» / Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=941> (дата обращения 03.06.2017).

5 Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html> (дата обращения 03.06.2017).

6 Кафедра «Экономика, финансы и бухгалтерский учет» / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/faculties/economics/efibu.html> (дата обращения 03.06.2017).

7 Некоммерческие интернет-версии системы КонсультантПлюс. Режим доступа: <https://www.consultant.ru/online/> (дата обращения 03.06.2017).

## 9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института.

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                             | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ОВЗ |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория (ауд.153)                                              | Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).                                                                                                                                                                                                                 | приспособлено*                                                          |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа (ауд. 153)               | Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).                                                                                                                                                                                                                 | приспособлено*                                                          |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся (ауд.153) | Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).                                                                                                                                                                                                                 | приспособлено*                                                          |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд.153)        | Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).                                                                                                                                                                                                                 | приспособлено*                                                          |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 222)                   | Учебная мебель.<br>Компьютеры в сборке (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle. Принтер.<br>Многофункциональное устройство (принтер, сканер, копир). | приспособлено*                                                          |

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную службу. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

### Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle.

Проектор, экран.

### Программное обеспечение

1 Операционная система MS Windows XP и MS Windows 7 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214.

2 Интернет-браузер Mozilla Firefox. Распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL).

- 3 Текстовый редактор LibreOffice Writer. Распространяется под лицензией LGPLv3.
- 4 Табличный процессор LibreOffice Calc. Распространяется под лицензией LGPLv3.
- 5 Редактор презентаций LibreOffice Impress. Распространяется под лицензией LGPLv3.
- 6 Средство чтения файлов PDF Adobe Acrobat Reader DC является бесплатным и доступно для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
- 7 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
- 8 СПС «КонсультантПлюс» (экземпляры ВерсияПроф, Эксперт-приложение, Суды общей юрисдикции). Договор об оказании информационных услуг с использованием экземпляра(ов) Специального(ых) Выпуска(ов) Системы(м) КонсультантПлюс от 30.12.2016 г.

### **Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы**

Информационно-методические материалы: учебные издания по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

## АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Правоведение»

**1 Общая трудоемкость** (з.е./ час): 2 / 72. Контактная работа 8 час., из них: лекционные 3, практические занятия 5. Самостоятельная работа студента 60 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

### 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.09 «Правоведение» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 5 семестре, на 3 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения школьного учебного курса «Обществознание».

Дисциплина является основой для последующих дисциплин: «Философия», «Основы инженерной экологии», «Основы экономики и управления производством».

### 3 Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области основных отраслей права.

Задачи преподавания дисциплины:

- формирование понимания сущности, характера и взаимодействия правовых явлений, умение видеть их взаимосвязь в целостной системе знаний и значение для реализации права;
- формирование навыков работы с системой нормативных правовых актов;
- формирование навыков анализа правовых норм, подлежащих применению при осуществлении профессиональной деятельности;
- формирование правокультурной личности обучающихся.

### 4 Содержание дисциплины

Общие положения о государстве. Общие положения о праве. Основы конституционного права. Основы административного права. Основы уголовного права. Основы экологического права. Основы гражданского права. Основы семейного права. Основы трудового права.

### 5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ОП)                                                                                                     | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК-4            | способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (этап освоения: начальный)                                          | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сущность и содержание основных отраслей права;</li> <li>- нормативные правовые акты, регулирующие общественные отношения;</li> <li>- правовую терминологию;</li> <li>- содержание правовых норм, практику их применения</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать нормативные правовые документы, регламентирующие сферу профессиональной деятельности;</li> <li>- определить правовые нормы, подлежащие применению к конкретной ситуации и обосновать свою позицию (решение)</li> <li>- самостоятельно анализировать юридическую литературу;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения правовых знаний в профессиональной деятельности;</li> <li>- навыками анализа различных правовых явлений, юридических фактов, правовых норм и правовых отношений;</li> <li>- навыками реализации норм материального и процессуального права применительно к профессиональной деятельности.</li> </ul> |
| ОК-6            | способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (этап освоения: начальный) | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правовые основы взаимодействия работника с коллегами, администрацией организации;</li> <li>- основные понятия права, способствующие развитию общей культуры и социализации личности, приверженности к этическим ценностям</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать практические задачи правового характера, основанные на трудовых, корпоративных и иных социальных</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |



|  |  |                                                                                                                                              |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>правоотношения</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- навыками работы в коллективе, эффективно выполняя задачи профессиональной деятельности</p> |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации****1. Текущий контроль знаний студентов****Выполнение контрольной работы**

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе выполнения контрольной работы.

Контрольная работа предполагает на основе изучения специальной учебной и научной литературы раскрыть содержание трех теоретических вопросов.

Выбор задания контрольной работы осуществляется студентом самостоятельно по кодификатору.

**Варианты контрольных работ****Вариант 1**

1. Правовое государство и его признаки.
2. Право собственности как институт гражданского права.
3. Обстоятельства, исключающие преступность деяния и уголовную ответственность.

**Вариант 2**

1. Понятие и признаки права.
2. Правовой статус личности.
3. Правоохранительные органы: понятие и система.

**Вариант 3**

1. Теории происхождения права.
2. Принцип разделения властей в правовом государстве.
3. Граждане как субъекты гражданско-правовых отношений.

**Вариант 4**

1. Теории происхождения государства.
2. Понятие конституционного строя.
3. Сделки в механизме гражданско-правового регулирования общественных отношений.

**Вариант 5**

1. Понятие системы права и отрасли права.
2. Законность и правопорядок.
3. Право собственности и его формы.

**Вариант 6**

1. Предмет и метод правового регулирования.
2. Источники права, их виды.
3. Права и обязанности супругов. Брачный договор.

**Вариант 7**

1. Классификация и структура правовых норм.
2. Права и свободы человека.
3. Понятие и система гражданского права.

**Вариант 8**

1. Нормативные правовые акты: понятие и классификация.
2. Понятие и признаки гражданского общества.
3. Трудовой договор (контракт): понятие, стороны и содержание.

**Вариант 9**

1. Основные стадии законодательного процесса.
2. Общая характеристика основных отраслей права.
3. Основания возникновения и прекращения права собственности.

**Вариант 10**

1. Социальные нормы: понятие и виды.
2. Особенности российской правовой системы.
3. Порядок и условия заключения и расторжения брака.

## 2. *Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины*

### *Вопросы к зачету по курсу «Правоведение»*

1. Основные теории происхождения права.
2. Понятие и признаки государства.
3. Механизм государства.
4. Форма государства.
5. Понятие и признаки права.
6. Социальные нормы: понятие, признаки, виды.
7. Правовая норма: понятие, признаки, структура.
8. Система права.
9. Источники (формы) права: понятие, виды.
10. Понятие, признаки и структура правоотношения.
11. Понятие, признаки и структура (состав) правонарушения.
12. Понятие и виды юридической ответственности.
13. Конституционное право: понятие, предмет, метод.
14. Основы правового положения человека и гражданина.
15. Государственная власть в Российской Федерации.
16. Административное право: понятие, предмет, метод, система.
17. Административное правонарушение: понятие, признаки, состав.
18. Административная ответственность: понятие, виды наказаний.
19. Уголовное право: понятие, предмет, метод, система.
20. Понятие, предмет, метод и источники гражданского права.
21. Понятие уголовной ответственности. Классификация уголовных наказаний.
22. Понятие, предмет, метод и система экологического права.
23. Требования в области охраны окружающей среды.
24. Гражданское право: понятие, предмет, метод.
25. Субъекты гражданского права.
26. Право собственности: понятие, содержание, виды.
27. Сделки: понятие, виды и их формы
28. Способы обеспечения исполнения обязательства.
29. Семейное право: понятие, источники, основные принципы.
30. Порядок заключения и прекращения брака.
31. Права и обязанности супругов. Брачный договор.
32. Трудовое право: понятие, источники, субъекты.
33. Трудовой договор: понятие, порядок заключения и прекращения.
34. Порядок рассмотрения и разрешения трудовых споров.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор НИИ ФХТУ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

1 » 09 2019 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Основы экономики и управления производством

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр  
(бакалавр, магистр, инженерный специалист)

Форма обучения заочная  
(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск – 2019г.

## Содержание

|     |                                                                                                                                     |    |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1   | Общие положения                                                                                                                     | 4  |
| 2   | Цель освоения учебной дисциплины                                                                                                    | 4  |
| 3   | Место учебной дисциплины в структуре ОПОП                                                                                           | 4  |
| 4   | Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы | 4  |
| 5   | Структура и содержание дисциплины                                                                                                   | 5  |
| 5.1 | Объем дисциплины и виды учебной работы                                                                                              | 5  |
| 5.2 | Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции                                                                 | 5  |
| 5.3 | Содержание дисциплины                                                                                                               | 6  |
| 5.4 | Тематический план практических занятий                                                                                              | 7  |
| 5.5 | Тематический план лабораторных работ                                                                                                | 7  |
| 5.6 | Курсовые работы                                                                                                                     | 7  |
| 5.7 | Внеаудиторная СРС                                                                                                                   | 7  |
| 6   | Оценочные материалы                                                                                                                 | 8  |
| 6.1 | Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок                                               | 8  |
| 6.2 | Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля                                                                      | 8  |
| 6.3 | Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации                                    | 8  |
| 6.4 | Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине                         | 9  |
| 6.5 | Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации                                                                | 10 |
| 7   | Методические указания по освоению дисциплины                                                                                        | 10 |
| 7.1 | Образовательные технологии                                                                                                          | 11 |
| 7.2 | Лекции                                                                                                                              | 11 |
| 7.3 | Занятия семинарского типа                                                                                                           | 11 |
| 7.4 | Самостоятельная работа студента                                                                                                     | 11 |
| 7.5 | Методические рекомендации для преподавателей                                                                                        | 11 |
| 7.6 | Методические указания для студентов                                                                                                 | 13 |
| 7.7 | Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов                                        | 16 |
| 8   | Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины                                                                         | 16 |
| 8.1 | Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины                                                  | 16 |
| 8.2 | Информационные и информационно-образовательные ресурсы                                                                              | 17 |
| 9   | Материально-техническое обеспечение дисциплины                                                                                      | 17 |
|     | Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины                                                                                | 19 |
|     | Приложение 2. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации                                                  | 20 |

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной профессиональной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 г. N 1170 (далее – стандарт);
- Нормативно-методические документы Минобрнауки России;
- Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

### Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, направленность (профиль) Машины и аппараты химических производств (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 г. N 1170.

## 2 ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов к использованию основ экономических знаний в различных сферах деятельности.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о принципах и методах управления ресурсным потенциалом хозяйствующих субъектов;
- формирование и развитие умений проведения расчетов экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов;
- приобретение и формирование навыков на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитывать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов, анализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.

## 3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.Б.10 «Основы экономики и управления производством» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 7 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных дисциплин: История, Философия, Правоведение, Математика, Иностранный язык.

## 4 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)                                    | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК-3            | способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности | <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- принципы и методы управления ресурсным потенциалом хозяйствующих субъектов</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- проводить расчеты экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов</li></ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- навыками на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитывать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов, анализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы</li></ul> |

## 5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов или 3 зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам.

| Вид учебной работы                                                                       | Всего час. | Семестр (ы), час |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------|
|                                                                                          |            | 7                |
| <b>Контактная работа при проведении учебных занятий лекционного и семинарского типа,</b> | <b>8</b>   | <b>8</b>         |
| в том числе:                                                                             |            |                  |
| Лекции                                                                                   | 4          | 4                |
| Практические занятия                                                                     | 4          | 4                |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                                                    | <b>96</b>  | <b>96</b>        |
| В том числе:                                                                             |            |                  |
| Контактная самостоятельная работа                                                        | 1          | 1                |
| Контрольная работа                                                                       | 26         | 26               |
| Проработка лекционного и учебно-методического материала                                  | 50         | 50               |
| Подготовка к практическим занятиям                                                       | 19         | 19               |
| <b>Контактная работа (промежуточная аттестация)</b>                                      | <b>4</b>   | <b>4</b>         |
| <b>Общая трудоемкость</b> час.                                                           | <b>108</b> | <b>108</b>       |
| з.е.                                                                                     | <b>3</b>   | <b>3</b>         |

### 5.2 Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

| № раздела | Наименование темы (раздела) дисциплины                       | Лекции час. | Практ. занятия час. | СРС* час. | Промеж. аттест. час. | Всего час. | Формы текущего контроля** | Код формируемой компетенции |
|-----------|--------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|-----------|----------------------|------------|---------------------------|-----------------------------|
| 1         | Предмет, содержание и задачи курса                           | -           | -                   | 6         | -                    | 6          | -                         | ОК-3                        |
| 2         | Предприятие – основное звено экономики                       | -           | -                   | 6         | -                    | 6          | -                         | ОК-3                        |
| 3         | Производственная и организационная структуры предприятия     | -           | -                   | 6         | -                    | 6          | -                         | ОК-3                        |
| 4         | Основные фонды предприятия                                   | 0,5         | 0,5                 | 7         | -                    | 8          | УО, РЗ                    | ОК-3                        |
| 5         | Оборотные средства предприятия                               | 0,5         | 0,5                 | 7         | -                    | 8          | УО, РЗ                    | ОК-3                        |
| 6         | Трудовые ресурсы и организация оплаты труда на предприятии   | 0,5         | 0,5                 | 7         | -                    | 8          | УО, РЗ                    | ОК-3                        |
| 7         | Производственная программа и мощность предприятия            | 0,5         | 0,5                 | 8         | -                    | 9          | УО, РЗ                    | ОК-3                        |
| 8         | Издержки производства и себестоимость продукции              | 1           | 1                   | 8         | -                    | 10         | УО, РЗ                    | ОК-3                        |
| 9         | Формирование финансовых результатов деятельности предприятия | -           | 0,5                 | 7         | -                    | 7,5        | УО, РЗ                    | ОК-3                        |
| 10        | Цены и ценообразование на предприятии                        | -           | -                   | 6         | -                    | 6          | -                         | ОК-3                        |
| 11        | Инновационная и инвестиционная политика предприятия          | -           | -                   | 7         | -                    | 7          | -                         | ОК-3                        |
| 12        | Планирование хозяйственной деятельности предприятия          | -           | -                   | 7         | -                    | 7          | -                         | ОК-3                        |
| 13        | Эффективность хозяйственной деятельности предприятия         | -           | 0,5                 | 7         | -                    | 7,5        | УО, РЗ                    | ОК-3                        |
| 14        | Принятие управленческих решений                              | -           | -                   | 7         | -                    | 7          | -                         | ОК-3                        |
|           | Установочная лекция                                          | 1           | -                   | -         | -                    | 1          | -                         | ОК-3                        |
|           | Контактная работа (промежуточная аттестация)                 | -           | -                   | -         | 4                    | 4          | -                         | ОК-3                        |
|           | <b>Всего</b>                                                 | <b>4</b>    | <b>4</b>            | <b>96</b> | <b>4</b>             | <b>108</b> |                           |                             |

\* СРС – самостоятельная работа студента

\*\* УО - устный опрос, РЗ – решение задач

### 5.3 Содержание дисциплины

| № раз-дела | Наименование раздела дисциплины                              | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1          | Предмет, содержание и задачи курса                           | Понятие экономики предприятия и микроэкономики, их место в системе экономических наук. Объект изучения, значение и содержание дисциплины. Задачи и методология курса.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2          | Предприятие – основное звено экономики                       | Структура национальной экономики: сферы, сектора, комплексы, отрасли. Понятие предприятия, его цели, основные функции и виды деятельности. Предприятие и предпринимательство в рыночной среде. Типы предприятий. Организационно-правовые формы предприятий и их объединений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 3          | Производственная и организационная структуры предприятия     | Производственная структура предприятия и формирующие ее факторы. Характеристика основного, вспомогательного, обслуживающего и побочного производств. Понятие цеха, участка, рабочего места: их виды и назначение. Производственный процесс, его структура и принципы организации. Понятие производственного цикла и его составных частей. Типы промышленного производства: единичное, серийное, массовое. Организация производственного процесса. Производственная инфраструктура предприятия. Организационная структура управления предприятием. Типы управленческих структур.                                                                                                                                                                                         |
| 4          | Основные фонды предприятия                                   | Уставной капитал и имущество предприятий. Сущность и значение основных фондов, их классификация и структура. Методы оценки основных фондов. Физический и моральный износ основных фондов. Амортизация основных фондов. Нормы амортизации, их роль и методика разработки. Способы начисления амортизационных отчислений: линейный, уменьшающегося остатка. Понятие ускоренной амортизации. Амортизационный фонд, его назначение и использование. Особенности начисления амортизации на нематериальные активы. Показатели эффективности и пути улучшения использования основных фондов.                                                                                                                                                                                   |
| 5          | Оборотные средства предприятия                               | Экономическая сущность, состав, классификация и структура оборотных средств. Нормирование оборотных средств. Источники формирования оборотных средств. Крутооборот и показатели использования оборотных средств. Способы ускорения оборачиваемости оборотных средств. Методы оценки производственных запасов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 6          | Трудовые ресурсы и организация оплаты труда на предприятии   | Понятие профессии, специальности, квалификации. Кадры предприятия, их классификация и структура. Показатели и методы измерения производительности труда. Факторы роста производительности труда. Сущность, значение и задачи нормирования труда. Методы нормирования труда. Классификация затрат рабочего времени. Виды норм труда и их обоснование. Определение потребности предприятия в кадрах. Графики сменности и методика их расчета. Составление баланса рабочего времени. Методы расчета численности рабочих. Расчет численности руководителей, специалистов и служащих. Сущность и принципы организации заработной платы. Тарифная система оплаты труда. Формы и системы оплаты труда. Расчет фонда оплаты труда. Методы управления персоналом.                |
| 7          | Производственная программа и мощность предприятия            | Экономическая и функциональная стратегии предприятия, их типы и факторы выбора. Разработка маркетинговой и товарной стратегии. Теория оптимального объема выпуска продукции. Понятие производственной мощности предприятия и методика ее расчета и показатели использования производственной мощности. Взаимосвязь производственной программы и производственной мощности. Понятие производственной программы предприятия и ее назначение. Исходные материалы для разработки производственной программы. Содержание производственной программы предприятия, характеристика ее разделов и показателей. Определение валовой, товарной и реализуемой продукции. Анализ показателей производственной программы.                                                             |
| 8          | Издержки производства и себестоимость продукции              | Понятие затрат на производство и издержек производства в нашей и зарубежной практике. Сущность себестоимости и ее роль в системе показателей работы предприятия. Классификация затрат на производство и реализацию продукции. Классификация затрат по экономическим элементам и статьям калькуляции. Смета затрат на производство, ее назначение и порядок разработки. Калькуляция себестоимости продукции, методы ее составления. Классификация затрат по роли в производственном процессе: основные и накладные. Прямые и косвенные затраты. Распределение косвенных затрат на себестоимость отдельных видов продукции. Постоянные, переменные и валовые издержки, характер их взаимосвязи. Анализ влияния технико-экономических факторов на себестоимость продукции. |
| 9          | Формирование финансовых результатов деятельности предприятия | Валовый доход (выручка) от реализации продукции (работ, услуг), его сущность и значение. Методы расчета выручки для составления финансовой отчетности и целей налогообложения: по срокам оплаты отгруженной продукции и по срокам отгрузки продукции. Прибыль, ее сущность и формирование. Виды прибыли: от реализации продукции, налогооблагаемая, чистая. Распределение и использование прибыли предприятия. Понятие и показатели рентабельности работы предприятия.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |



|    |                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10 | Цены и ценообразование на предприятии                | Сущность и функции цены как экономической категории. Система цен и их классификация. Факторы, влияющие на уровень цен. Методы ценообразования. Ценовая политика предприятия на различных рынках. Виды ценовых стратегий и их реализация.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 11 | Инновационная и инвестиционная политика предприятия  | Понятие инноваций и их роль в развитии предприятия. Техническая и проектно-технологическая подготовка производства: этапы, система стандартов. Подготовка и структура проекта нововведений. Сущность, классификация, структура и значение капитальных вложений. Источники и методы инвестирования. Планирование инвестиций на предприятии. Оценка эффективности инвестиционных проектов. Учет инфляции в расчетах экономического обоснования инвестиционных проектов. Учет фактора времени в оценке затрат и будущих доходов. Направления и пути повышения эффективности капитальных вложений. |
| 12 | Планирование хозяйственной деятельности предприятия  | Принципы и методы планирования. Виды планов, их характеристика и взаимосвязь. Бизнес-план, его роль и назначение. Основные разделы бизнес-плана и их содержание.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 13 | Эффективность хозяйственной деятельности предприятия | Показатели оценки результатов текущей производственной, коммерческой и финансовой видов деятельности. Сущность, критерии финансового состояния предприятия и показатели его характеризующие. Оценка состояния баланса.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 14 | Принятие управленческих решений                      | Теория принятия решений. Модели и методы принятия решений. Управленческая информация, сбор, анализ, хранение.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

#### 5.4 Тематический план практических занятий

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров)                                                                                                                                                                                                  | Трудоемкость час. | Формы текущего контроля | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------|-----------------------------|
| 1     | 4                    | Изучение классификации, структуры, методов оценки и видов износа ОПФ                                                                                                                                                                       | 0,5               | УО, РЗ                  | ОК-3                        |
|       | 5                    | Изучение состава, структуры и источников формирования оборотных средств                                                                                                                                                                    | 0,5               | УО, РЗ                  | ОК-3                        |
|       | 6                    | Решение ситуационных задач по расчету численности рабочих цеха. Разбор конкретных ситуаций по использованию различных форм и систем оплаты труда                                                                                           | 0,5               | УО, РЗ                  | ОК-3                        |
|       | 7                    | Решение ситуационных задач по расчету производственной мощности предприятия и анализу показателей ее использования. Разбор конкретных ситуаций по изучению взаимосвязи производственной программы и производственной мощности предприятия. | 0,5               | УО, РЗ                  | ОК-3                        |
| 2     | 8                    | Решение ситуационных задач по составлению калькуляции себестоимости продукции и сметы затрат на производство. Разбор конкретных ситуаций по распределению косвенных затрат на себестоимость отдельных видов продукции.                     | 1                 | УО, РЗ                  | ОК-3                        |
|       | 9                    | Изучение методов расчета выручки. Виды прибыли и ее распределение. Понятие и показатели рентабельности работы предприятия.                                                                                                                 | 0,5               | УО, РЗ                  | ОК-3                        |
|       | 13                   | Изучение критериев финансового состояния предприятия и показателей его характеризующих. Оценка состояния баланса.                                                                                                                          | 0,5               | УО, РЗ                  | ОК-3                        |

#### 5.5 Тематический план лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

#### 5.6 Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

#### 5.7 Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в источниках литературы и ЭОС и ее использование:

- при проработке лекционного и учебно-методического материала;
- при подготовке к решению задач на практических занятиях;
- при подготовке к выполнению и защите контрольной работы;
- при подготовке к сдаче зачета.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

#### Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

| Перечень компетенций                                                                        | Этапы формирования компетенций                  | Показатели оценивания                                                                                                 | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3) | Формирование знаний                             | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                                              | <b>Знать:</b><br>- принципы и методы управления ресурсным потенциалом хозяйствующих субъектов                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                             | Формирование умений                             | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)               | <b>Уметь:</b><br>- проводить расчеты экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов                                                                                                                                         |
|                                                                                             | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <b>Владеть:</b><br>- навыками на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитывать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов, анализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы |

### 6.2 Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля                                       | Постановка задания                                                                                         | Вид контроля                                                            | Условие достижения цели контроля                                                                                       |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками | Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками | Текущий<br><br>Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины | Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий и контрольной работы |

### 6.3 Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

| Компетенция                                                                                 | Показатели текущего контроля                    | Уровень формирования компетенции                                    |                                                    |                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                                                                             |                                                 | высокий                                                             | пороговый                                          | не освоена                                       |
| способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3) | Проверка выполнения контрольной работы          | Выполнена в полном объеме без ошибок или с незначительными ошибками | Выполнена в полном объеме с существенными ошибками | Не выполнена в полном объеме ко времени контроля |
|                                                                                             | Защита контрольной работы                       | С оценкой «отлично» или «хорошо»                                    | С оценкой «удовлетворительно»                      | С оценкой «неудовлетворительно»                  |
|                                                                                             | Уровень использования дополнительной литературы | Без помощи преподавателя                                            | По указанию преподавателя                          | С помощью преподавателя                          |

Для оценивания результатов обучения текущий контроль организуется в формах:

- проверки выполнения контрольной работы;
- защиты контрольной работы.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность). Критерии оценки: активная работа на практических занятиях, своевременное и полное выполнение и защита контрольных работ.

#### Критерии для оценивания выполнения контрольной работы

Выполнение контрольной работы оценивается по следующим критериям: правильность выполнения задания, аккуратность в оформлении работы, использование источников литературы, своевременная сдача выполненного задания.

Контрольная работа считается выполненной и допускается к защите, если студент выполнил все задания правильно и аккуратно, либо в решении заданий присутствуют несущественные ошибки, при этом студент использовал при выполнении указанные преподавателем источники литературы, задание выполнено и сдано в срок.

Контрольная работа считается выполненной, но направляется на доработку, если в решении некоторых заданий присутствуют существенные ошибки, которые объясняются недостаточной проработкой материалов указанных преподавателем источников литературы, при этом задание выполнено и сдано в срок.

Контрольная работа считается не выполненной, если решено менее 50% заданий, либо в решении всех заданий присутствуют существенные ошибки, которые объясняются недостаточной проработкой материалов указанных преподавателем источников литературы.

#### Критерии для оценивания защиты контрольной работы

Оценка «отлично» выставляется, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### 6.4 Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачета.

Контроль результатов обучения по дисциплине проводится в форме письменно-устных ответов на билеты. Перечень вопросов и форма билета доводятся до сведения обучающегося накануне контроля.

На подготовку к ответу обучающемуся отводятся не менее 1 академического часа. Возможен досрочный ответ. Билеты включают два теоретических вопроса и задачу. Трудоемкость заданий каждого билета примерно одинакова.

По результатам ответов выставляются оценки:

- «зачтено»;
- «не зачтено».

| Компетенция                                                                                 | Показатели текущего контроля                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Уровень формирования компетенции                                                                                                  |                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | освоена                                                                                                                           | не освоена                                                                                          |
|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | оценка «зачтено»                                                                                                                  | оценка «не зачтено»                                                                                 |
|                                                                                             | 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.<br>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.<br>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).<br>4. Уровень использования справочной литературы.<br>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.<br>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.<br>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.                                                          | Демонстрирует полное или по существу понимание проблемы. Требования, предъявляемые к заданию, выполнены полностью или в основном. | Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены |
| способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3) | Студент должен <b>знать:</b><br>- принципы и методы управления ресурсным потенциалом хозяйствующих субъектов<br><b>уметь:</b><br>- проводить расчеты экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов<br><b>владеть:</b><br>- навыками на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитывать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов, анализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы | Полные ответы или ответы по существу на все теоретические вопросы билета.                                                         | Ответы менее чем на половину теоретических вопросов билета.                                         |
|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Полное или частичное решение предложенных практических заданий                                                                    | Решение практических заданий не предложено                                                          |
|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме или частично без существенных пробелов | Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы                       |

### **Критерии оценивания и шкала оценок по зачету**

Оценка «зачтено» выставляется в случае, если студент отвечает на все вопросы, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «не зачтено» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### **6.5 Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации**

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе выполнения контрольной работы (см. п. 7.6).

Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе сдачи зачета по дисциплине. Преподаватель формирует вопросы и задачи для подготовки к зачету и знакомит студентов с их примерным перечнем.

Ниже представлены примеры вопросов и задач для оценивания окончательных результатов изучения дисциплины. Полный текст всех вопросов и задач приведен в приложении 2.

#### **а) Примерный перечень вопросов к зачету**

1. Понятие предприятия, его цели, основные функции и виды деятельности
2. Производственная структура предприятия и формирующие ее факторы
3. Сущность и значение основных фондов, их классификация и структура
4. Методы оценки основных фондов
5. Кругооборот и показатели использования оборотных средств
6. Кадры предприятия, их классификация и структура
7. Тарифная система оплаты труда.
8. Показатели использования производственной мощности
9. Классификация затрат на производство и реализацию продукции
10. Понятие и показатели рентабельности работы предприятия

#### **б) Пример задачи для зачета**

##### Задача

В отчетном году объем реализованной продукции предприятия составил 20 млн. руб. при среднегодовом размере оборотных средств 2,5 млн. руб. На плановый период намечено уменьшить период одного оборота оборотных средств на 2 дня и увеличить объем реализованной продукции на 10%. Рассчитать коэффициенты оборачиваемости, закрепления и период одного оборота оборотных средств в отчетном и плановом году, а также потребность в оборотных средствах и размер высвобожденных оборотных средств в плановом периоде.

### **7 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух часов контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ — «Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

### **7.1 Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены занятиями лекционного и семинарского типа. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

### **7.2 Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **7.3 Занятия семинарского типа**

Занятия семинарского типа (практические занятия) представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

#### **Практические занятия**

Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность студентов на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач).

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

В ходе практических занятий проводится текущий контроль в форме проверки домашних заданий, тестирования, выполнения контрольных работ.

### **7.4 Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства, указанные в разделе 7.6.

### **7.5 Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1 Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2 Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3 Обучение должно быть не пассивным (сообщить студентам некоторый объем информации, рассказать, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4 Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5 Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6 Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7 Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8 С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения.

9 Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию об использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебно-методических пособиях, сборниках примеров и задач, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные работы.

### **Организация лекционных занятий**

Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация практических занятий**

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Следует организовывать практическое занятие так, чтобы студенты постоянно ощущали рост сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, были заняты напряженной творческой работой, поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Обучаемые должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий и плана занятий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

Управление группой должно обеспечивать: быстрый контакт со студентами, уверенное (но подтверждаемое высоким интеллектом и способностью ответить на любой вопрос) поведение в группе, разумное и справедливое взаимодействие со студентами.

Необходимо планировать и осуществлять на практических занятиях решение задач, базирующихся на узловых вопросах теоретического материала и непосредственно связанных с практическими задачами и изучаемой дисциплины и направления обучения студентов. Особое внимание необходимо обращать на задачи, которые будут иметь в дальнейшем широкое использование.

## **7.6 Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам рекомендуется:

- 1) перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
- 2) перед следующей лекцией просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По подготовке к практическим занятиям**

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Студентам следует:

- проводить предварительную подготовку к практическому занятию, просматривая конспекты лекций, рекомендованную литературу, Интернет-ресурсы;
- приносить с собой рекомендованную преподавателем к конкретному занятию литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- соотносить теоретический материал с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- доводить каждое задание до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
- в случае затруднений обращаться к преподавателю;
- в ходе устного опроса не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

### **По организации самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны выполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к оформлению письменных работ и др.).

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделать рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах).
4. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают

студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены.

В процессе подготовки к зачету студент должен выполнить и защитить контрольную работу.

Контрольная работа - одна из форм самостоятельной исследовательской работы студента. В процессе работы расширяется научно-теоретический кругозор по избранной теме, совершенствуются навыки самостоятельного изучения литературы и ее анализ.

Цель написания контрольной работы состоит в том, чтобы научить студента пользоваться литературой, привить умение популярно излагать сложные вопросы.

Тематика контрольных работ представлена в соответствующей методичке (см. п.8, дополнительная литература).

Контрольная работа состоит из двух частей: первая часть – теоретическая, предлагающая на основе изучения специальной учебной и научной литературы раскрыть содержание двух теоретических вопросов; вторая часть – практическая, предполагает решение двух задач.

Выбор задания контрольной работы осуществляется студентом самостоятельно по кодификатору.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов по дисциплине**

По каждой теме заданиями для самостоятельной работы являются:

- самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы (из п. 8.1);
- конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу;
- ответы на вопросы для самопроверки.

#### **Тема 1. Предмет, содержание и задачи курса.**

- 1 Какую роль играют экономика предприятия и микроэкономика в системе экономических наук?
- 2 Что является объектом изучения экономики предприятия?
- 3 Каковы задачи данной дисциплины и методология их изучения?

#### **Тема 2. Предприятие – основное звено экономики**

- 1 Что включает в себя структура национальной экономики?
- 2 Каковы цели, основные функции и виды деятельности предприятия?
- 3 Назовите основные организационно-правовые формы предприятий и их объединений

#### **Тема 3. Производственная и организационная структуры предприятия**

1. Что понимается под производственными процессами, и по каким признакам они классифицируются?
2. Какие принципы лежат в основе организации производственного процесса?
3. Какие существуют типы производств, их преимущества и недостатки?
4. Каковы основные признаки поточного производства и его расчетные параметры?
5. Что такое синхронизация операций, и каковы основные методы ее достижения?
6. От каких параметров зависит рабочая длина конвейера?
7. Для чего создаются заделы на поточной линии?

#### **Тема 4. Основные фонды предприятия**

1. Что является критерием для отнесения имущества предприятия к основным производственным фондам?
2. Что понимается под ОПФ, по каким признакам и как они классифицируются?



3. Какие существуют виды стоимостных оценок ОПФ и для чего они применяются?
4. Какова сущность физического и морального износа ОПФ?
5. Какова сущность амортизации и какие способы начисления амортизационных отчислений ОПФ используются для целей бухгалтерского учета?
6. Какие показатели характеризуют уровень использования ОПФ?
7. Каковы наиболее важные и реальные пути улучшения использования ОПФ на предприятии?

#### **Тема 5. Оборотные средства предприятия**

1. Из каких основных элементов складываются оборотные средства?
2. Что понимается под структурой оборотных средств? Какие факторы влияют на ее изменение?
3. На какую величину отличаются оборотные средства от оборотных производственных фондов?
4. Какие показатели характеризуют уровень использования оборотных средств?
5. Какие факторы влияют на уровень оборачиваемости оборотных средств?
6. Каковы сущность и значение нормирования оборотных средств?
7. Какие методы используются для оценки запасов предприятия? Их преимущества и недостатки.
8. Каковы основные пути ускорения оборачиваемости оборотных средств?

#### **Тема 6. Трудовые ресурсы и организация оплаты труда на предприятии**

1. Что понимается под структурой кадров и каковы факторы ее определяющие?
2. Что такое производительность труда? Значение ее роста на предприятии.
3. Какие существуют методы определения производительности труда на предприятии?
4. Для каких целей составляется баланс рабочего времени?
5. Какие виды численности рабочих рассчитывают на предприятии?
6. Чем отличается номинальная заработная плата от реальной?
7. Назовите основные элементы тарифной системы оплаты труда.
8. Каковы основные принципы организации заработной платы на предприятии?
9. Какие Вы знаете формы и системы оплаты труда?
10. Что включает фонд оплаты труда?

#### **Тема 7. Производственная программа и мощность предприятия**

1. Что такое производственная мощность предприятия и методика ее расчета?
2. В чем особенности расчета производственной мощности в непрерывных и периодических производствах?
3. Как рассчитывается время простоя оборудования в ремонте?
4. Какие показатели характеризуют использование производственной мощности предприятия?
5. Назовите основные стоимостные показатели производственной программы предприятия

#### **Тема 8. Издержки производства и себестоимость продукции**

1. Что представляет собой себестоимость продукции?
2. По каким признакам и как классифицируются затраты на производство и реализацию продукции?
3. Для чего используется классификация затрат по экономически однородным элементам?
4. Как Вы представляете методологию планирования себестоимости на предприятии?
5. В каких случаях и как рассчитываются планово-заготовительные цены на материальные ресурсы?
6. Как распределяются косвенные расходы на себестоимость отдельных видов продукции?
7. За счет чего и как можно снизить себестоимость продукции на предприятии?

#### **Тема 9. Формирование финансовых результатов деятельности предприятия**

1. Что характеризует выручка от реализации продукции, и какими способами она определяется для составления финансовой отчетности и для целей налогообложения?
2. Какие виды прибыли рассчитываются на предприятии?
3. Что включает в себя прибыль до налогообложения?
4. Какие основные показатели рентабельности рассчитываются на предприятии и что они характеризуют?

#### **Тема 10. Цены и ценообразование на предприятии**

1. Назовите сущность и функции цены как экономической категории
2. какие факторы влияют на уровень цен?
3. Назовите методы ценообразования
4. Какова ценовая политика предприятия на различных рынках?
5. Какие виды ценовых стратегий вы знаете?

**Тема 11. Инновационная и инвестиционная политика предприятия**

- 1 Что такое инновации и какова их роль в развитии предприятия?
- 2 Что такое техническая и проектно-технологическая подготовка производства?
- 3 Назовите источники и методы инвестирования.
- 4 Как производится оценка эффективности инвестиционных проектов?
- 5 Как учитывается инфляция в расчетах экономического обоснования инвестиционных проектов?

**Тема 12. Планирование хозяйственной деятельности предприятия**

- 1 Назовите принципы и методы планирования
- 2 Какие существуют виды планов, их характеристика и взаимосвязь?
- 3 Бизнес-план, его роль и назначение.
- 4 Назовите основные разделы бизнес-плана и их содержание.

**Тема 13. Эффективность хозяйственной деятельности предприятия**

- 1 Какие существуют показатели оценки результатов текущей производственной, коммерческой и финансовой видов деятельности предприятия?
- 2 Как оценивается состояние баланса предприятия?

**Тема 14.**

- 1 Назовите модели и методы принятия решений
- 2 Как производится сбор, анализ, хранение управленческой информации?

**7.7 Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

**8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ****8.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины****а) основная литература**

| Основная литература                                                                                                                                                                                                                         | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| О-1. Мормуль, Н.Ф. Экономика предприятия: теория и практика: учеб. пособие для бакалавров / Н.Ф. Мормуль; под ред. проф. Ю.П. Анискина. – 2-е изд., стер. – М.: Издательство «Омега-Л», 2015. – 180 с. : ил., табл. – (Бакалавр – магистр). | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

## б) дополнительная литература

| Дополнительная литература                                                                                                                                                                                                                                                              | Режим доступа                                                                                                                                                      | Обеспеченность |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Д-1. Лобковская О.З. Методические указания по изучению курса «Экономика предприятия (организации)». Новомосковск, издательский центр НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. - 72 с.                                                                                                        | Система поддержки учебных курсов Moodle Режим доступа: <a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=240">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=240</a> | Да             |
| Д-2. Краткий курс по экономике предприятия: учеб. пособие. – Издательство «Окей-книга», 2015. – 128 с. - (Скорая помощь студенту. Краткий курс).                                                                                                                                       | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                                                                 | Да             |
| Д-3. Лобковская О.З. Методические указания к выполнению контрольной работы по курсу «Основы экономики и управления производством» для студентов заочного отделения неэкономических направлений подготовки. Новомосковск, издательский центр НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. - 39 с. | Система поддержки учебных курсов Moodle Режим доступа: <a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=240">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=240</a> | Да             |

## 8.2 Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1 Экономические науки: научно-информационный журнал. Режим доступа: <http://ecsn.ru/> (дата обращения 10.06.2017).

2 Единое окно доступа к образовательным ресурсам: бесплатная электронная библиотека. Режим доступа: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 10.06.2017).

3 Информационный портал «EREPORT.RU: мировая экономика». Режим доступа: <http://www.ereport.ru/stat.php> (дата обращения 10.06.2017).

4 Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html> (дата обращения 10.06.2017).

5 Кафедра «Экономика, финансы и бухгалтерский учет» / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/faculties/economics/efibu.html> (дата обращения 10.06.2017).

## 9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института.

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                             | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ОВЗ |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория (ауд.153)                                              | Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).                                                                                                                                                                                                                 | приспособлено*                                                          |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа (ауд. 153)               | Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).                                                                                                                                                                                                                 | приспособлено*                                                          |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся (ауд.153) | Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).                                                                                                                                                                                                                 | приспособлено*                                                          |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд.153)        | Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).                                                                                                                                                                                                                 | приспособлено*                                                          |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 222)                   | Учебная мебель.<br>Компьютеры в сборке (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle. Принтер.<br>Многофункциональное устройство (принтер, сканер, копир). | приспособлено*                                                          |

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

### **Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории**

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle.

Проектор, экран.

### **Программное обеспечение**

1 Операционная система MS Windows XP и MS Windows 7.

Лицензия: The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium  
<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>.

2 Интернет-браузер Mozilla Firefox. Распространяется под лицензией GPL.

3 Текстовый редактор LibreOffice Writer. Распространяется под лицензией LGPLv3.

4 Табличный процессор LibreOffice Calc. Распространяется под лицензией LGPLv3.

5 Редактор презентаций LibreOffice Impress. Распространяется под лицензией LGPLv3.

6 Средство чтения файлов PDF Adobe Acrobat Reader DC. Распространяется под лицензией LGPLv2.1.

### **Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы**

Информационно-методические материалы: учебные издания по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**«Основы экономики и управление производством»**

**1 Общая трудоемкость** (з.е./ час): 3/108. Контактная работа 12 час., из них: лекционные 4 час, практические занятия 4 час, промежуточная аттестация – 4 час. Самостоятельная работа студента 96 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

**2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.Б.10 «Основы экономики и управления производством» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 7 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных дисциплин: История, Философия, Правоведение, Математика, Иностранный язык.

**3 Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов к использованию основ экономических знаний в различных сферах деятельности.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о принципах и методах управления ресурсным потенциалом хозяйствующих субъектов;
- формирование и развитие умений проведения расчетов экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов;
- приобретение и формирование навыков на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитывать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов, анализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.

**4 Содержание дисциплины**

Предмет, содержание и задачи курса. Предприятие – основное звено экономики. Производственная и организационная структуры предприятия. Основные фонды предприятия. Оборотные средства предприятия. Трудовые ресурсы и организация оплаты труда на предприятии. Производственная программа и мощность предприятия. Издержки производства и себестоимость продукции. Формирование финансовых результатов деятельности предприятия. Цены и ценообразование на предприятии. Инновационная и инвестиционная политика предприятия. Планирование хозяйственной деятельности предприятия. Эффективность хозяйственной деятельности предприятия. Принятие управленческих решений.

**5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)                                    | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК-3            | способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы и методы управления ресурсным потенциалом хозяйствующих субъектов</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить расчеты экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитывать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов, анализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы</li> </ul> |

## Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

### 1. Текущий контроль знаний студентов

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе выполнения контрольной работы.

Контрольная работа состоит из двух частей: первая часть – теоретическая, предлагающая на основе изучения специальной учебной и научной литературы раскрыть содержание двух теоретических вопросов; вторая часть – практическая, предполагает решение двух задач.

Выбор задания контрольной работы осуществляется студентом самостоятельно по кодификатору.

Перечень теоретических вопросов и задач представлен в соответствующей методичке (см. п.8, дополнительная литература).

### 2. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины

#### Вопросы к зачету

- 1 Понятие предприятия, его цели, основные функции и виды деятельности
- 2 Производственная структура предприятия и формирующие ее факторы
- 3 Производственный процесс, его структура и принципы организации
- 4 Сущность и значение основных фондов, их классификация и структура
- 5 Методы оценки основных фондов
- 6 Амортизация основных фондов.
- 7 Экономическая сущность, состав, классификация и структура оборотных средств
- 8 Источники формирования оборотных средств
- 9 Кругооборот и показатели использования оборотных средств
- 10 Кадры предприятия, их классификация и структура
- 11 Показатели и методы измерения производительности труда
- 12 Методы расчета численности рабочих и служащих
- 13 Сущность и принципы организации заработной платы
- 14 Тарифная система оплаты труда.
- 15 Расчет фонда оплаты труда
- 16 Показатели использования производственной мощности
- 17 Классификация затрат на производство и реализацию продукции
- 18 Калькуляция себестоимости продукции, методы ее составления
- 19 Виды прибыли и ее распределение
- 20 Понятие и показатели рентабельности работы предприятия
- 21 Система цен и их классификация. Факторы, влияющие на уровень цен
- 22 Система показателей качества продукции.
- 23 Конкурентоспособность продукции, ее сущность и методы определения
- 24 Понятие инноваций и их роль в развитии предприятия
- 25 Сущность и виды инвестиций
- 26 Оценка эффективности инвестиционных проектов
- 27 Бизнес-план, его роль и назначение
- 28 Основные разделы бизнес-плана и их содержание
- 29 Эффективность хозяйственной деятельности предприятия
- 30 Сущность, критерии финансового состояния предприятия и показатели его характеризующие

#### Задачи для зачета

##### Задача 1

Производительность труда в результате совершенствования технологического процесса повышается на 20%. Зарплата рабочих, обслуживающих технологический процесс, увеличивается на 8%. При старом технологическом процессе зарплата этих рабочих в расчете на запланированный выпуск продукции составила бы 9500 тыс. руб. Определить экономию затрат в результате роста производительности труда.

##### Задача 2

Аппарат, первоначальная стоимость которого 125 тыс. рублей, ввиду значительного износа выведен из эксплуатации досрочно через 3 года и реализован как металлолом за 9 тыс. рублей. Норма амортизации аппарата – 18%. Определить нормативный срок службы аппарата, остаточную стоимость в момент его списания, коэффициент износа, а также недоамортизированную стоимость аппарата.

##### Задача 3

Стоимость основных фондов цеха на начало года составила 480 млн. рублей. С 1 июня в эксплуатацию были введены новые фонды на 30 млн. рублей, а с 1 августа из эксплуатации выведены старые фонды на 20 млн. рублей. Выпуск продукции цеха по плану на год составлял 250 млн. рублей. В

результате улучшения использования основных фондов их фондоотдача повысилась на 5 %. Определить плановую и фактическую фондоотдачу основных фондов, фактический выпуск продукции, фондоемкость продукции, а также экономию дополнительных капитальных вложений за счет роста фондоотдачи.

#### Задача 4

Предприятие располагает оборотными средствами в размере 85 млн. рублей, а коэффициент оборачиваемости этих средств равен 5. Годовой объем продукции сократился на 7%. Определить увеличение продолжительности одного оборота оборотных средств в днях.

#### Задача 5

Плановая себестоимость 1 тонны продукции равна 3420 рублей. Оптовая цена – 5200 рублей. План реализации продукции выполнен на 105% при задании 500 тонн. Доля условно-постоянных расходов в базисной себестоимости составляет 30%. Определить плановую и фактическую рентабельность продукции.

#### Задача 6

В отчетном году объем реализованной продукции предприятия составил 20 млн. руб. при среднегодовом размере оборотных средств 2,5 млн. руб. На плановый период намечено уменьшить период одного оборота ОС на 2 дня и увеличить объем реализованной продукции на 10%. Рассчитать коэффициенты оборачиваемости, закрепления и период одного оборота в отчетном и плановом году.

#### Задача 7

Определить заработок рабочего-прессовщика со сменной тарифной ставкой 800 рублей. Рабочий перешел на обслуживание трех прессов вместо двух по плану. Тарифная ставка увеличивается на 0,5% за каждый процент увеличения нормы обслуживания. При норме выработки с одного пресса 150 изделий в смену рабочий выработал за месяц 12000 изделий.

#### Задача 8

Часовая тарифная ставка рабочего-сдельщика 100 рублей. Норма выработки – 150 изделий в смену. Норма выработки за месяц перевыполнена на 35%. Коэффициент увеличения сдельных расценок – 1,7. Число рабочих дней в месяце – 23. Длительность смены 8 часов. Определить заработок рабочего за месяц.

#### Задача 9

В планируемом периоде намечается снижение удельных норм расхода сырья и материалов на единицу выпускаемой продукции на 9,5% и повышение планово-заготовительных цен на 2,6%. Себестоимость одной тонны продукции в базисном периоде составила 8200 рублей. Затраты на сырье и материалы в себестоимости составили 30%. Определить: изменение себестоимости в рублях и процентах под действием указанных факторов; плановую себестоимость 1 тонны продукции; годовую экономию в результате снижения себестоимости, если планируется объем производства довести до 100000 тонн.

#### Задача 10

Как изменится себестоимость единицы продукции, если заработная плата основных производственных рабочих увеличилась на 3 %, а производительность труда рабочих увеличилась на 2,5 %. При этом объем производства продукции увеличился с 50 тыс. тонн до 55 тыс. тонн, а величина условно-постоянных расходов по смете возросла на 2 %. Определить плановую себестоимость и годовую экономию, если она есть. Базисная себестоимость единицы продукции – 1670 руб. Зарботная плата основных рабочих составляет 5 %, а условно-постоянные расходы – 16 % в себестоимости продукции.

#### Задача 11

Выпуск продукции в текущем году по сравнению с прошлым годом увеличился с 20 тыс. тонн до 24 тыс. тонн. Условно-постоянные расходы на одну тонну составили в прошлом году 750 руб. или 15 % от полной себестоимости. Определить: изменение себестоимости в рублях и процентах под действием указанных факторов; себестоимость одной тонны продукции в прошлом и текущем году; годовую экономию в результате снижения себестоимости.

#### Задача 12

Предприятие реализовало 5000 тонн продукции по цене 8700 рублей за тонну. Производственная себестоимость 1 тонны продукции составила 5500 рублей. Внепроизводственные расходы составляют 3% от производственной себестоимости. Удельный вес условно-постоянных расходов в базисной себестоимости составляет 1600 рублей. Определить: как изменится прибыль предприятия, если объем реализации увеличится на 10%, плановую и фактическую рентабельность продукции.

#### Задача 13

Объем реализованной продукции составил в базисном году 50 млн. рублей, а в следующем по плану составит 60 млн. рублей. При этом фондовооруженность труда повысится на 6%, а фондоотдача - на 4%. Определить прирост объема производства за счет производительности труда и за счет численности рабочих.

#### Задача 14

Предприятию запланирован объем реализации продукции 30000 тонн. Цена реализации 1 тонны продукции – 6320 рублей. Себестоимости единицы продукции - 4800 рублей. Условно-постоянные расходы в себестоимости составляют 1600 рублей. Что экономически выгоднее предприятию: выпустить и реализовать больше продукции на 5000 тонн; реализовать то же количество продукции, повысив ее качество. При этом себестоимость 1 тонны возрастет на 10%, а цена реализации составит 7900 руб/т.

#### Задача 15

Определить производственную мощность цеха по выпуску эпоксидной смолы в условиях непрерывного режима работы, исходя из следующих данных: количество реакторов в цехе – 10; объем каждого из них –  $16 \text{ м}^3$ ; коэффициент заполнения – 0,8; плотность массы в реакторе –  $1,2 \text{ т/м}^3$ ; продолжительность цикла – 18 часов; норма расхода сырья – 4,8 т на 1 тонну смолы; время простоя одного реактора в ремонте – 600 ч/год.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИИХТ УИ Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Компьютерная графика

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

(подпись, печать, дата утверждения программы)

Форма обучения заочная

(форма, очно/очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск – 2019г.

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02 "Технологические машины и оборудование" направленность "Машины и аппараты химических производств", утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 г. № 1170.

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

### Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 "Технологические машины и оборудование" направленность "Машины и аппараты химических производств", утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 г. № 1170.

## 2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина «Компьютерная графика» является дисциплиной, изучающей методы и правила подготовки проектно-конструкторской документации.

**Цель изучения дисциплины:** формирование элементов общепрофессиональной компетентности выпускника в области графо-геометрической подготовки за счёт развития пространственного представления и конструктивно-геометрического мышления; выработки умений и навыков, необходимых при составлении чертежей и чтении технической документации.

### Задачи дисциплины:

- развитие у студентов знаний научных основ построения и исследования геометрических моделей и их графического отображения; выработка способностей к анализу и синтезу пространственных форм, реализуемых в виде чертежей и эпюров;
- получение студентами знаний, умений и навыков по выполнению и чтению чертежей различных технических изделий и устройств, по составлению проектной, конструкторской и технической документации;
- освоение методов и средств компьютеризации при работе с пакетами прикладных графических программ; изучение принципов и технологии выполнения конструкторской документации с помощью графических пакетов системы AutoCAD;

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина реализуется в рамках базовой части Б1.Б.11.02.

Для успешного освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные при изучении геометрии, черчения, математики и других дисциплин в объёме школьной программы. Предшествующей дисциплиной является "Основы начертательной геометрии и черчения", "Теоретические основы графогометрической подготовки технической документации", Инженерная графика".

Полное овладение чертежом, как средством выражения технической мысли, а также приобретение устойчивых навыков в графическом изложении материала достигается в результате последующего усвоения всего комплекса технических и специальных дисциплин ОП. Последующими дисциплинами являются теоретическая механика, технология конструкционных материалов, сопротивление материалов, теория механизмов и машин и др.

*Дисциплина изучается на 2 курсе во 4 семестре.*

## 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

| Коды компетенции | Результаты освоения ООП<br>(содержание компетенций)                                                 | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2            | владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером | <b>знать:</b> современные средства компьютерной графики, применяемые в профессиональной деятельности;<br><b>уметь:</b> использовать для решения коммуникативных задач современных технических средств;<br><b>владеть:</b> методами и средствами использования программных средств для решения практических задач. |
| ПК-5             | способностью принимать участие в работах по расчету и                                               | <b>знать:</b> основные правила графического                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПКД)                                                                                                 | отображения, методы анализа и синтеза пространственных форм, реализуемых в виде чертежей и эскизов; нормы, правила и условности при выполнении чертежей деталей и сборочных единиц;<br><b>уметь:</b> выполнять и читать чертежи технических изделий, составлять эскизы деталей, использовать средства ручной графики для разработки чертежей;<br><b>владеть:</b> приёмами изображения изделий на плоскости ручным способом. |
| ПК-6 | способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. | <b>знать:</b> технические условия и другие нормативные документы;<br><b>уметь:</b> оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам<br><b>владеть:</b> способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию.                                                                                                |

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 36 ак. час. или 1 зачётных единиц (з.е).

| Вид учебной работы                                                                                                                 | Всего,<br>ак.час. | Семестры<br>ак.час |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------|
|                                                                                                                                    |                   | 4                  |
| <b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (всего)</b>                                                         | 10                | 10                 |
| <b>Контактная работа, в том числе:</b>                                                                                             |                   |                    |
| Лекции                                                                                                                             |                   |                    |
| Практические занятия (ПЗ)                                                                                                          | 10                | 10                 |
| Семинары (С)                                                                                                                       |                   |                    |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                                                           |                   |                    |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                                                                                              | 22                | 22                 |
| <b>В том числе:</b>                                                                                                                |                   |                    |
| <b>Контактная самостоятельная работа</b> (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником ) |                   |                    |
| Курсовой проект (работа) (КП)                                                                                                      |                   |                    |
| Расчетно-графические работы (РГЗ)                                                                                                  | 18                | 18                 |
| Реферат                                                                                                                            |                   |                    |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>                                                                                          |                   |                    |
| Проработка ЛК материала                                                                                                            |                   |                    |
| Подготовка к практическим занятиям                                                                                                 | 4                 | 4                  |
| Подготовка к контрольным пунктам                                                                                                   |                   |                    |
| Вид аттестации (зачет с оценкой)                                                                                                   | 4                 | 4                  |
| <b>Общая трудоемкость</b> ак.час.                                                                                                  | <b>36</b>         | <b>36</b>          |
| з.е.                                                                                                                               | 1                 | 1                  |

### 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

| № раздела               | Наименование раздела дисциплины             | Лекции час. | Практ. занятия час. | Лаб. занятия час. | Семинарские, час. | СРС* час. | Всего час. | Код формируемой компетенции |
|-------------------------|---------------------------------------------|-------------|---------------------|-------------------|-------------------|-----------|------------|-----------------------------|
| 3. Компьютерная графика |                                             |             |                     |                   |                   |           |            |                             |
| 3.1                     | Общие приемы работы. Запуск системы AUTOCAD |             | 2                   |                   |                   | 4         | 6          | ОПК-2, ПК-5, ПК-6           |
| 3.2                     | Создание графических документов             |             | 2                   |                   |                   | 4         | 6          | ОПК-2, ПК-5, ПК-6           |
| 3.3                     | Оформление чертежа                          |             | 2                   |                   |                   | 4         | 6          | ОПК-2, ПК-5, ПК-6           |
| 3.4                     | Создание трехмерных моделей                 |             | 2                   |                   |                   | 6         | 8          | ОПК-2, ПК-5, ПК-6           |
| 3.5                     | Создание ассоциативных чертежей на          |             | 2                   |                   |                   | 4         | 6          | ОПК-2, ПК-5,                |

|  |                                        |  |    |  |    |    |      |
|--|----------------------------------------|--|----|--|----|----|------|
|  | основе трехмерных моделей              |  |    |  |    |    | ПК-6 |
|  | Вид аттестации зачет в каждом семестре |  |    |  | 4  |    |      |
|  | Всего                                  |  | 10 |  | 26 | 36 |      |

СРС\* – самостоятельная работа студента

### 5.3. Содержание дисциплины СРС – самостоятельная работа студента

| № п/п                   | Наименование раздела дисциплины                               | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3. Компьютерная графика |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3.1                     | Общие приемы работы. Запуск системы.                          | Состав и настройка интерфейса системы. Типы документов, типы файлов. Управление документами. Системы координат, единицы измерения. Управление изображением в окне документа. Управление курсором. Выделение и удаление объектов. Отмена и повтор действий. Использование буфера обмена. Импорт, экспорт. Вывод на печать.                                                                                                                                   |
| 3.2                     | Создание графических документов                               | Механизм привязок. Использование сетки. Использование слоев. Приемы создания 2D геометрических объектов: точки, прямых, прямоугольника, отрезков, окружностей, дуг окружностей, фасок и скруглений, эквидистанты, эллипса, кривой Безье, NURBS - сплайна, многоугольника. Приемы редактирования 2D геометрических объектов: симметрия объектов, копирование объектов, поворот объектов, сдвиг объектов, масштабирование объектов, удаление частей объектов. |
| 3.3                     | Оформление чертежа.                                           | Общие сведения о размерах. Линейные размеры. Диаметральные и радиальные размеры. Угловые размеры. Условные обозначения. Штриховка. Редактирование чертежей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3.4                     | Создание трехмерных моделей.                                  | Общие приемы работы. Управление изображением. Алгоритм построения 3D моделей. Операции: выдавливания, кинематическая, вращения, деталь заготовка, приклеить, вырезать, массив компонентов, фаска, скругления, ребро жесткости, уклон, сечение по эскизу, операция по сечениям, команда отверстие, добавление компонентов в сборку. Задание положения компонента в сборке. Сопряжение компонентов сборки.                                                    |
| 3.5                     | Создание ассоциативных чертежей на основе трехмерных моделей. | Общие сведения об ассоциативных видах. Алгоритм создания ассоциативного чертежа. Построение видов. Заполнение основной надписи чертежа. Редактирование модели. Настройка параметров.                                                                                                                                                                                                                                                                        |

### 5.4. Тематический план практических занятий

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Трудоёмкость час. | Формы текущего контроля | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------|-----------------------------|
| 1     | К.Г 3.1              | Состав и настройка интерфейса системы. Типы документов, типы файлов. Управление документами. Системы координат, единицы измерения. Управление изображением в окне документа. Управление курсором. Состав и настройка интерфейса системы. Управление курсором. Выделение и удаление объектов. Отмена и повтор действий.                                                                                                                                      | 2                 |                         | ОПК-2, ПК-5, ПК-6           |
| 2     | К.Г. 3.2             | Использование буфера обмена. Импорт, экспорт. Состав и настройка интерфейса системы. Выделение и удаление объектов. Отмена и повтор действий. Использование буфера обмена. Импорт, экспорт. Вывод на печать.                                                                                                                                                                                                                                                | 2                 | Проверка РГЗ            | ОПК-2, ПК-5, ПК-6           |
| 3     | К.Г 3.3              | Механизм привязок. Использование сетки. Использование слоев. Приемы создания 2D геометрических объектов: точки, прямых, прямоугольника, отрезков, окружностей, дуг окружностей, фасок и скруглений, эквидистанты, эллипса, кривой Безье, NURBS - сплайна, многоугольника. Приемы редактирования 2D геометрических объектов: симметрия объектов, копирование объектов, поворот объектов, сдвиг объектов, масштабирование объектов, удаление частей объектов. | 2                 | Проверка РГЗ            | ОПК-2, ПК-5, ПК-6           |
| 4     | К.Г 3.4              | Общие сведения о размерах. Линейные размеры. Диаметральные и радиальные размеры. Угловые размеры. Условные обозначения. Штриховка. Редактирование чертежей. Общие приемы работы. Управление изображением. Алгоритм построения 3D моделей. Операции: выдавливания, кинематическая,                                                                                                                                                                           | 2                 | Проверка РГЗ            | ОПК-2, ПК-5, ПК-6           |

|   |         |                                                                                                                                                                                                                       |   |              |                   |
|---|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------|-------------------|
|   |         | вращения, деталь заготовка, приклеить, вырезать, массив компонентов, фаска, скругления, ребро жесткости, уклон, сечение по эскизу, операция по сечениям, команда отверстие, добавление компонентов в сборку.          |   |              |                   |
| 5 | К.Г 3.5 | Общие сведения об ассоциативных видах. Алгоритм создания ассоциативного чертежа. Построение видов. Заполнение основной надписи чертежа. Редактирование модели. Настройка параметров. Разрушение ассоциативных связей. | 2 | Проверка РГЗ | ОПК-2, ПК-5, ПК-6 |
|   |         | Итоговое занятие                                                                                                                                                                                                      |   | <i>Зачет</i> |                   |
|   |         |                                                                                                                                                                                                                       |   |              |                   |

### 5.5. Тематический план лабораторных работ

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудоёмкость, час. | Форма контроля | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|---------------------------------|--------------------|----------------|-----------------------------|
|       |                      | не предусмотрены                |                    |                |                             |

### 5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

### 5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении домашнего задания, являющегося расчетом тех же параметров, что и при контактной работе, но при других условиях.

| Самостоятельная работа             | Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.                          | Код формируемой компетенции |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Расчетно-графические задания       | Компьютерная графика                                                                                     | ОПК-2, ПК-5, ПК-6           |
|                                    | 3.1. Построение плоского контура средствами двухмерной компьютерной графики. Выполнить чертеж прокладки. |                             |
|                                    | 3.2. Построить третье изображение детали по двум заданным. Выполнить ступенчатый разрез.                 |                             |
|                                    | 3.3. Построить наглядное изображение детали в аксонометрической проекции.                                |                             |
| Подготовка к практическим занятиям | Определена тематикой практических занятий                                                                | ОПК-2, ПК-5, ПК-6           |
| Подготовка к лабораторным работам  | Не предусмотрена                                                                                         | ОПК-2, ПК-5, ПК-6           |
| Подготовка к контрольным работам   | КРЗ                                                                                                      | ОПК-2, ПК-5, ПК-6           |

К не планируемым видам самостоятельной работы относятся: участие студента в НИР, подготовка рефератов, научных докладов и сообщений, создание стендов и т.п.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса);
- проверки расчетно-графических заданий;
- выполнение контрольных работ.

В контрольных билетах приводятся вопросы и задания по пройденному материалу. Все вопросы и задания предусматривают решение графических задач в ручном режиме.

Каждый студент выполняет комплект графических работ на чертёжной бумаге, с использованием чертёжных инструментов, в карандаше с обводкой, с оформлением чертежей в соответствии с требованиями ГОСТов; эскизы деталей на бумаге в клеточку или миллиметровке. Оформленный и сброшюрованный альбом сдаётся на кафедру для последующего учёта и хранения.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность), работа у доски, своевременная сдача РГЗ.

Критерии для оценивания устного опроса:

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Критерии для оценивания выполнения расчетно-графических заданий:

Оценка «отлично» выставляется в случае, если соблюдены требования ГОСТа 2.305-68. ЕСКД Изображения – виды, разрезы сечения и правила детализации сборочного чертежа. Знает и правильно применяет нормы, правила и условности при выполнении конструкторских чертежей и схем в соответствии с требованиями ЕСКД. Хорошо знает правила и алгоритмы работы в системе AutoCAD.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если соблюдены требования ГОСТа 2.305-68. ЕСКД Изображения – виды, разрезы сечения. Знает и применяет основные правила и условности при выполнении чертежей и схем в соответствии с требованиями ЕСКД. Небрежно выполнение чертежа. Имеются незначительные отклонения в компоновке чертежа. Знает правила и алгоритмы работы в системе AutoCAD.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если требования ГОСТа 2.305-68. соблюдены частично. Имеются в ряде случаев искажение формы детали и отсутствие обязательных размеров детали и обозначения материала, отсутствие технических требований. Знает и применяет только некоторые правила и условности при выполнении чертежей в соответствии с требованиями ЕСКД. Слабые знания правил и алгоритмов работы в системе AutoCAD.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если не соблюдены требования ГОСТа 2.305-68. ЕСКД Изображения – виды, разрезы сечения. Небрежно выполнение чертежа. Имеются значительные отклонения в компоновке чертежа. Масштаб изображения выбран неверно. Не может самостоятельно применять нормы, правила и условности при выполнении чертежей в соответствии с требованиями ЕСКД. Недостаточные знания правил и алгоритмов работы в системе AutoCAD.

Критерии оценивания выполнения контрольных работ:

Контрольные работы обучающихся оцениваются по пятибалльной системе.

Оценка «отлично» ставится если:

1. Самостоятельно, тщательно и аккуратно выполняет работу.
2. Ошибок в изображениях не делает, не допускает неточностей в построении.

Оценка «хорошо» ставится если:

1. Самостоятельно, сравнительно аккуратно, с небольшими затруднениями выполняет работу.
2. При выполнении чертежей допускает незначительные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» ставится если:

1. Работу выполняет неуверенно, но основные правила соблюдает.
2. При выполнении чертежей допускает существенные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится если студент не выполнил контрольную работу.

## Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика».

Промежуточная аттестация осуществляется в форме дифференцированного зачета.

Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

## 6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

### Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

|                                                                                                      |                     |                                                          |                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК -2<br><br>владение достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным | Формирование знаний | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность) | <b>Знать:</b><br>- современные средства компьютерной графики, применяемые в профессиональной деятельности; |
|                                                                                                      | Формирование умений | Сформированность умений (прочность,                      | <b>Уметь:</b><br>использовать для решения коммуникативных задач современных                                |

|             |                                                 |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| компьютером |                                                 | последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)                                                   | технических средств                                                                                                                                                                                                             |
|             | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <b>Владеть:</b><br>методами и средствами использования программных средств для решения практических задач.                                                                                                                      |
| ПК-5        | Формирование знаний                             | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                                              | <b>Знать:</b> основные правила графического отображения, методы анализа и синтеза пространственных форм, реализуемых в виде чертежей и эскизов; нормы, правила и условности при выполнении чертежей деталей и сборочных единиц; |
|             | Формирование умений                             | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)               | <b>Уметь:</b> выполнять и читать чертежи технических изделий, составлять эскизы деталей, использовать средства ручной графики для разработки чертежей;                                                                          |
|             | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <b>Владеть:</b> приёмами изображения изделий на плоскости ручным способом.                                                                                                                                                      |
| ПК-6        | Формирование знаний                             | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                                              | <b>Знать:</b> технические условия и другие нормативные документы;                                                                                                                                                               |
|             | Формирование умений                             | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)               | <b>Уметь:</b><br>оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам;                                                                 |
|             | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <b>Владеть:</b><br>способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию                                                                                                                                      |

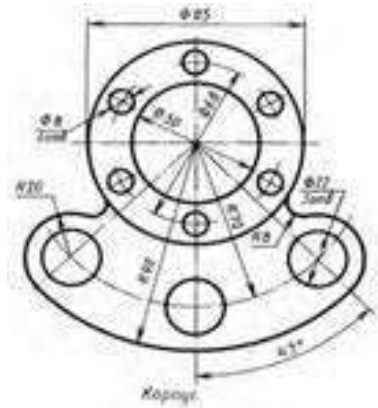
## 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля                                       | Постановка задания                                                                                         | Вид контроля                                                                                                                                         | Условие достижения цели контроля                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками | Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками | Текущий<br>Оценивания достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения | Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих индивидуальных заданий, контрольных задач или упражнений |

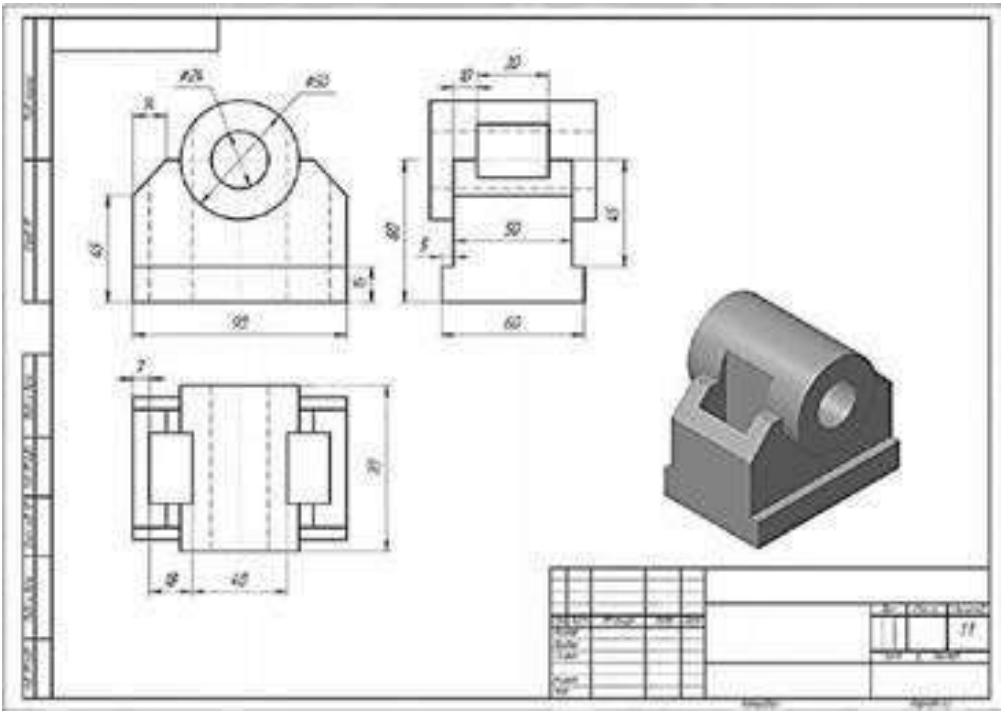
|  |  |                            |  |
|--|--|----------------------------|--|
|  |  | образовательной программы. |  |
|  |  | Промежуточная аттестация   |  |

**Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине**

**Задание:** Построить изображение корпуса, используя команды редактирования, проставить размеры, заполнить основную надпись.

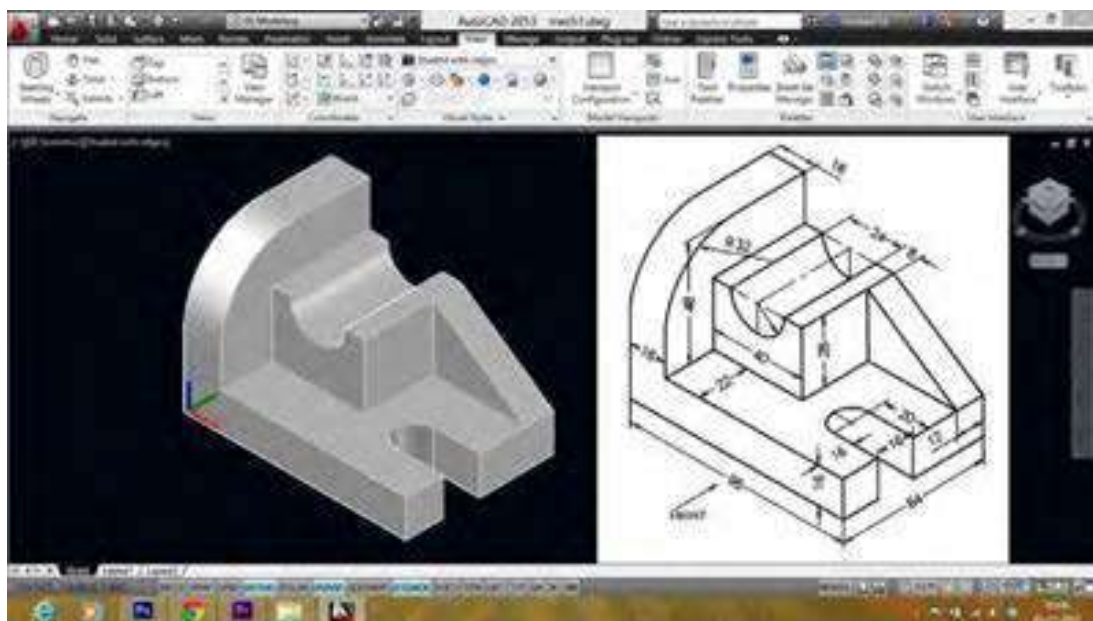


**Задание:** Построить три проекции детали:



**Задание:** Вычертить 3D изображение заданной детали





### ЗАДАНИЕ № XXX (выберите один вариант ответа)

Команда «непрерывный ввод» –  
это команда вычерчивания непрерывной последовательности...

|                       |                                             |                       |                                        |
|-----------------------|---------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------|
| <input type="radio"/> | NURBS – кривых                              | <input type="radio"/> | окружностей, эллипсов, многоугольников |
| <input type="radio"/> | отрезков прямых, дуг, окружностей, сплайнов | <input type="radio"/> | прямоугольников                        |

### ЗАДАНИЕ № XXX (выберите один вариант ответа)

Основными задачами, решаемыми проектировщиком при моделировании детали в 3D редакторах, являются...

|                       |                                            |                       |                                      |
|-----------------------|--------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| <input type="radio"/> | разработка новых математических моделей    | <input type="radio"/> | сокращение периода ее проектирования |
| <input type="radio"/> | применение существующих физических моделей | <input type="radio"/> | скорейший запуск ее в производство   |
| <input type="radio"/> | вовлечение ЭВМ в процесс проектирования    | <input type="radio"/> |                                      |

### 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

| Компетенция                                                                                                                                                                                | Показатели текущего контроля    | Уровень формирования компетенции           |                                             |                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------|
|                                                                                                                                                                                            |                                 | высокий                                    | пороговый                                   | не освоена                   |
| <b>ОПК-2</b> — владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером                                                                         | Выполнение РГЗ                  | В полном объеме с оценкой отлично, хорошо. | В полном объеме с оценкой удовлетворительно | Не выполнены в полном объеме |
|                                                                                                                                                                                            | Работа на практических занятиях | Активная, с оценкой отлично, хорошо        | С оценкой удовлетворительно                 | Не участвовал                |
|                                                                                                                                                                                            | Выполнение контрольных работ    | Отлично, хорошо                            | Удовлетворительно                           | Не выполнены в полном объеме |
| <b>ПК-5</b> - способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием | Выполнение РГЗ                  | В полном объеме с оценкой отлично, хорошо. | В полном объеме с оценкой удовлетворительно | Не выполнены в полном объеме |
|                                                                                                                                                                                            | Работа на практических занятиях | Активная, с оценкой отлично, хорошо        | С оценкой удовлетворительно                 | Не участвовал                |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 |                                            |                                             |                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------|
| стандартных средств автоматизации проектирования (ПКД)                                                                                                                                                                                                                                     | Выполнение контрольных работ    | Отлично, хорошо                            | Удовлетворительно                           | Не выполнены в полном объеме |
| <b>ПК-6</b> - способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам | Выполнение РГЗ                  | В полном объеме с оценкой отлично, хорошо. | В полном объеме с оценкой удовлетворительно | Не выполнены в полном объеме |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Работа на практических занятиях | Активная, с оценкой отлично, хорошо        | С оценкой удовлетворительно                 | Не участвовал                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Выполнение контрольных работ    | Отлично, хорошо                            | Удовлетворительно                           | Не выполнены в полном объеме |

#### \*Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в виде зачёта.

| Компетенция                                                                                                        | Показатели оценки и результаты освоения РП                                                              | Уровень формирования компетенции                                                                                                                              |                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                    |                                                                                                         | освоена                                                                                                                                                       | не освоена                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                                    |                                                                                                         | зачтено                                                                                                                                                       | не зачтено                                                                                                                                                                    |
| <b>Критерии уровня освоения дисциплины по разделам дисциплины</b>                                                  |                                                                                                         |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                               |
| <b>ОПК -2:</b> владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером | <b>Знать:</b> современные средства компьютерной графики, применяемые в профессиональной деятельности;   | Хорошо знает современные средства компьютерной графики, правила и алгоритмы работы в системе AutoCAD. Выполнение контрольных пунктов на "отлично" и "хорошо". | Недостаточные знания современных средств компьютерной графики, правила и алгоритмы работы в системе AutoCAD. Выполнение контрольных пунктов на "неудовлетворительно".         |
|                                                                                                                    | <b>Уметь:</b> использовать для решения коммуникативных задач современных технических средств;           | Умеет использовать программу AutoCAD для решения коммуникативных задач современных технических средств;                                                       | Трудности при разработке и неумение использовать программу AutoCAD для решения коммуникативных задач современных технических средств, но испытывает незначительные сложности. |
|                                                                                                                    | <b>Владеть:</b> методами и средствами использования программных средств для решения практических задач. | Свободно владеет методами и средствами использования программного средства интерфейса AutoCAD для решения практических задач.                                 | Не владеет методами и средствами использования программного средства интерфейса AutoCAD для решения практических задач.                                                       |
| <b>ПК-5</b> - способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов                 | <b>знать:</b> основные правила графического отображения, методы анализа и синтеза                       | Знает правила и алгоритмы работы в системе AutoCAD. Выполнение контрольных                                                                                    | Недостаточные знания правил и алгоритмов работы в системе AutoCAD.                                                                                                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПКД)                                                                                                                                             | пространственных форм, реализуемых в виде чертежей и эскизов; нормы, правила и условности при выполнении чертежей деталей и сборочных единиц;                          | пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно".                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Получение оценки "неудовлетворительно" при выполнении контрольных пунктов.                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>уметь:</b> выполнять и читать чертежи технических изделий, составлять эскизы деталей, использовать средства ручной графики для разработки чертежей;                 | Умеет создавать графические документы и чертежи. Испытывает трудности при создании трехмерных моделей и ассоциативных чертежей на их основе.                                                                                                                                                                                           | Трудности при разработке чертежей. Неумение создавать трехмерные модели и ассоциативные чертежи на их основе.                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>владеть:</b> приёмами изображения изделий на плоскости ручным способом.                                                                                             | Владеет общими приёмами работы в системе AutoCAD.. Имеет навыки трехмерного моделирования в системе AutoCAD.                                                                                                                                                                                                                           | Не владеет приёмами работы в системе AutoCAD. Неумение создавать трехмерные модели и ассоциативные чертежи на их основе.                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>ПК-6</b> - способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам | <b>знать:</b> способы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости; нормы, правила и условности при выполнении чертежей деталей и сборочных единиц; | Знает способы, правила и алгоритмы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости, свойства объектов. Демонстрирует понимание проблемы. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Формулирует требования, предъявляемые к выполняемому заданию. Выполнение контрольных пунктов на "отлично" и "хорошо". | Не знает основные способы, правила и алгоритмы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости, позиционные и метрические свойства объектов. Демонстрирует непонимание проблемы. Затрудняется с формулированием требований, предъявляемых к заданию. Получение оценки "неудовлетворительно" при выполнении контрольных пунктов. |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>уметь:</b> выполнять и читать чертежи технических изделий, составлять эскизы деталей, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей;         | Умеет решать позиционные и метрические задачи. Правильно применяет методы и способы преобразования проекций. Безошибочно выполняет РГЗ.                                                                                                                                                                                                | Значительные затруднения при решении задач. Не правильно применяет методы и способы преобразования проекций. Не понимает и не может решить практические задания. Не может самостоятельно выполнить РГЗ.                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>владеть:</b> приёмами изображения предметов с использованием графической системы AutoCAD.                                                                           | Свободно владеет терминологией, и условными обозначениями начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов с использованием графической системы AutoCAD.                                                                                                                                                    | Пробелы во владении терминологией начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов с использованием графической системы AutoCAD.                                                                                                                                                                                     |

#### 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

##### Перечень примерных вопросов контроля успеваемости по компьютерной графике:

1. Задание толщины линии относится к командам...
2. Команда limits – это команда, задающая...
3. Команда "**непрерывный ввод**" – это команда вычерчивания непрерывной последовательности...
4. Основными задачами, решаемыми проектировщиком при моделировании детали в 3D редакторах, являются...
5. Направлениями компьютерной графики являются ...
6. Аббревиатура САПР - это ...
7. CAD- системы предназначены для ..
8. Графические форматы систем проектирования могут быть: ...
9. Растровая графика хранит все данные в виде ...

10. Векторная графика хранит все данные в виде ...
11. Геометрические примитивы - это ...
12. Привязкой в системе Автокад называют ...
13. Для создания двумерных чертежей служит файл типа ...
14. Параметры команд в систем Автокад находятся в ...
15. Параметрами команды *Отрезок* являются ...
16. На рисунке изображена панель ...
17. Булевы формообразующие операции - это операции ...
18. Формообразующий элемент при трехмерном моделировании можно создать с помощью одной из следующих операций: ...
19. Первая формообразующая операция модели, изображенной на рисунке, выполняется при помощи ...
20. Ассоциативный чертеж - это ...
21. Состав электронной модели изделия: ...

### 7.3.2 Типовые вопросы контрольных работы по теме 2.2. текущего контроля успеваемости

**ЗАДАНИЕ № XXX (выберите один вариант ответа)**



**ЗАДАНИЕ № XXX (выберите один вариант ответа)**

Команда «непрерывный ввод» –  
это команда вычерчивания непрерывной последовательности...

|                       |                                             |                       |                                        |
|-----------------------|---------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------|
| <input type="radio"/> | NURBS – кривых                              | <input type="radio"/> | окружностей, эллипсов, многоугольников |
| <input type="radio"/> | отрезков прямых, дуг, окружностей, сплайнов | <input type="radio"/> | прямоугольников                        |

**ЗАДАНИЕ № XXX (выберите один вариант ответа)**

Основными задачами, решаемыми проектировщиком при моделировании детали в 3D редакторах, являются...

|                       |                                            |                       |                                      |
|-----------------------|--------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| <input type="radio"/> | разработка новых математических моделей    | <input type="radio"/> | сокращение периода ее проектирования |
| <input type="radio"/> | применение существующих физических моделей | <input type="radio"/> | скорейший запуск ее в производство   |
| <input type="radio"/> | вовлечение ЭВМ в процесс проектирования    | <input type="radio"/> |                                      |

### Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 22.12.2017 г.

### **7.1. Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая решение типовых задач и проблем на доске, демонстрацию выполнения работ с использованием готовых чертежей, плакатов или моделей, работа в группах, разбор конкретных задач проектирования деталей и изделий, проектирование конструкции изделия в составе творческого коллектива и др., в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **7.2. Лекции**

Лекционный курс по данной дисциплине не предусмотрен.

### **7.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

На практических занятиях дисциплины "Инженерная графика" материал прорабатывается в форме решения графических задач и выполнения графических работ. При этом основное внимание уделяется развитию пространственного мышления студентов, умению представлять всевозможные сочетания геометрических форм в пространстве, обучению требованиям стандартов ЕСКД, правилам выполнения чертежей и освоению приёмов ручной графики. Помимо конструкторской документации изучаются чертежи, используемые в проектировании технологии объектов, художественно-графическом оформлении чертежей средствами ручной графики.

Задания по инженерной графике выполняются на листах чертёжной бумаги, ручным способом. Для создания чертежей новых изделий необходимо знать правила оформления чертежно-графической документации (т.е. ГОСТы ЕСКД), владеть способами, средствами и алгоритмами, необходимыми для работы.

Рекомендуемые образовательные технологии:

- на практических занятиях по "Инженерной графике" могут использоваться специальные рабочие тетради, предназначенные для выполнения графических задач, эскизы деталей рекомендуется выполнять на бумаге в клеточку или миллиметровке, при необходимости используются заготовки чертежей и иллюстрации по темам; макеты и модели различных изделий, наглядный и раздаточный материал и т.п. При чтении чертежей и детализировании сборочного чертежа рекомендуется вначале разработать эскиз заданной детали, а затем оформить его в виде чертежа;

- РГЗ по инженерной графике являются частью текущего контроля, выполняются студентами самостоятельно под контролем и с консультацией преподавателя.

В компьютерной графике студент изучает методику создания чертежа в системе AutoCAD, вычерчивание различных графических образов, редактирование, т.е. возможность вносить изменения в разрабатываемые чертежи, представление о составе и возможностях своего автоматизированного рабочего места, о новых функциях вывода графической информации на печать, о конструировании на основе пространственного геометрического моделирования. Изучение основ компьютерной графики позволяет подготовить студентов к использованию графических программ в проектировании различных машиностроительных и технологических объектов.

Задания по компьютерной графике выполняются в электронном виде и распечатываются после утверждения их преподавателем. Работу по компьютерной графике ускоряет создание собственного шаблона и использование его для получения чертежей, а также создание библиотеки блоков с изображениями наиболее часто используемых условных обозначений. Для создания чертежей новых изделий необходимо знать правила оформления чертежно-графической документации (т.е. ГОСТы ЕСКД), владеть программными средствами, необходимыми для работы.

Рекомендуемые образовательные технологии:

на практических занятиях по разделу "Компьютерная графика" используются методические указания по выполнению работ, содержащих краткое описание основных команд и примерных алгоритмов; РГЗ являются частью текущей аттестации, выполняются студентами самостоятельно под контролем и с консультацией преподавателя.

Для текущего контроля знаний студентов проводятся контрольные работы. Защита графических работ проводится в часы практических занятий в указанные преподавателем сроки. Самоконтроль знаний проводится в дни и часы, устанавливаемые преподавателем.

Промежуточная аттестация предусмотрена в виде зачёта с оценкой. На зачет студент представляет оформленный комплект графических работ. Конкретная оценка выставляется с учётом следующих факторов: качество выполненных РГЗ, полученных оценок за контрольные работы и посещаемости занятий. Зачет с оценкой состоит в ответе на вопросы и решении графической задачи, аналогичной проработанной во время практических занятий.

#### **7.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум не предусмотрен по данной дисциплине.

#### **7.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.7);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

#### **7.6. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Оценка может составлять от 2 до 10 баллов.

Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине учебным планом реферат не предусмотрен, но может быть подготовлен в рамках НИР.

#### **7.7. Методические рекомендации для преподавателей**

##### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных расчетно-графических задач.
2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.
3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.
4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.
5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.
6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.
7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.
8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация практического занятия**

В разделе "Компьютерная графика" студент изучает методику создания чертежа в системе AutoCAD, вычерчивание различных графических образов, редактирование, т.е. возможность вносить изменения в разрабатываемые чертежи, представление о составе и возможностях своего автоматизированного рабочего места, о новых функциях вывода графической информации на печать, о конструировании на основе пространственного геометрического моделирования. Изучение основ компьютерной графики позволяет подготовить студентов к использованию графических программ в проектировании различных машиностроительных и технологических объектов.

Задания по начертательной геометрии и инженерной графике выполняются на листах чертёжной бумаги, ручным способом.

Задания по компьютерной графике выполняются в электронном виде и распечатываются после утверждения их преподавателем. Работу по компьютерной графике ускоряет создание собственного шаблона и использование его для получения чертежей, а также создание библиотеки блоков с изображениями наиболее часто используемых условных обозначений. Для создания чертежей новых изделий необходимо знать правила оформления чертежно-графической документации (т.е. ГОСТы ЕСКД), владеть программными средствами, необходимыми для работы. На практических занятиях по разделам "Инженерная графика" могут использоваться специальные рабочие тетради, предназначенные для выполнения графических задач и содержащих условия задач, заготовки чертежей и иллюстрации по темам; макеты и модели различных изделий, наглядный материал и т. п. На практических занятиях по разделу "Компьютерная графика" используются методические указания по выполнению работ, содержащих краткое описание основных команд и примерных алгоритмов.

### **7.8. Методические указания для студентов**

*Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.*

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованные преподавателем к конкретному занятию литературу;
- при необходимости оформить протокол лабораторной работы;
- перед занятием по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;
- при подготовке следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и научные статьи, материалы периодической печати, нормативно-правовые акты и пр.;
- теоретический материал следует соотносить с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- в ходе занятия не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведённых алгоритмов и ситуаций;
- в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

### **Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

#### **Компьютерная графика**

**Тема1.** Общие приемы работы. Запуск системы AUTOCAD. **Литература: о-4, д-5**

Вопросы для самопроверки:

1. Общие сведения об AUTOCAD.
2. Примитивы AUTOCAD.
3. Пуск AUTOCAD/
4. Интерфейс. Диалоговое окно.
5. Работа с системой AUTOCAD. Начало работы. Рабочие установки чертежа.

Задания на самостоятельную работу:

Вариант №1

1. Что из перечисленного не входит в состав AutoCad

- A. рабочая зона
- B. главное меню
- C. командная строка
- D. адресная строка
- E. строка режимов

Какая из ниже перечисленных функциональных клавиш отвечает за включение привязки на чертеже?

- A. Esc
- B. F8
- C. F3
- D. F6
- E. F9

Область окна приложения AutoCad, через которую происходит диалог пользователя с системой – это

- A. главное меню
- B. счетчик координат
- C. графический экран
- D. окно командных строк
- E. нет верного ответа

Координаты, задающие смещение от последней введенной точки – это...

- A. мировая система координат
- B. относительные координаты
- C. цилиндрические координаты
- D. абсолютные координаты
- E. пользовательская система координат

Команда управления экраном, отвечающая за задание количества прямолинейных сегментов для отображения окружностей, дуг и эллипсов – это

- A. ОСВЕЖИ
- B. ПОКАЖИ
- C. ИЗМЕНИ
- D. НАСТРВИД
- E. ПАН



Пиктограмма отвечает за привязку ...

- A. к точке на окружности или дуге, которая при соединении с последней точкой образует касательную
- B. к ближайшей конечной точке линии или дуги
- C. к конечному элементу
- D. к центру дуги, окружности или эллипса
- E. к точке на линии, окружности, которая образует совместно с последней точкой нормаль к объекту

Какой из нижеперечисленных переключателей команды Автопривязка отвечает за автоматическое перемещение курсора в точку привязки?

- A. Маркер
- B. Магнит
- C. Подсказка
- D. Размер маркера
- E. нет верного ответа

Для добавления объектов в набор используется клавиша:

- A. Ctrl+ Shift
- B. Esc
- C. Shift
- D. Ctrl+Esc
- E. нет верного ответа

Что такое графический примитив?

- A. простейшие геометрические элементы, из которых создается чертеж
- B. выбранная группа объектов



- С. группа примитивов, находящихся на одном слое
- D. группа примитивов, находящихся на разных слоях
- Е. все элементы чертежа

С помощью какого примитива можно нарисовать закрашенную окружность?

- A. ДУГА
- B. ОКРУЖНОСТЬ
- C. КОЛЬЦО
- D. ПОЛИЛИНИЯ
- Е. ШТРИХОВКА

## **Тема 2. Создание графических документов. Литература: о-1, 5 д-5**

Вопросы для самопроверки:

1. Настройка параметров чертежа ( единицы измерения, лимиты чертежа, параметры шага и сетки, режим орто). Динамический режим.
2. Способы задания команд. Способы задания координат.
3. Команды построения и удаления объектов. Выбор объектов.
4. Создание изображений с использованием базовых графических примитивов. Окружность, многоугольник, дуга.
5. Текущие режимы объектной привязки. Способы управления изображением на экране.
6. Проекционное черчение средствами компьютерной графики ( слой чертежа, вес и тип линий)
7. Команды редактирования объектов (копировать, подобие, массив, перенести, обрезать, удлинить)
8. Построение криволинейных контуров. Зеркало. Массив. Сопряжение.

Задания на самостоятельную работу:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Построить три проекции детали:

**Ошибка! Ошибка внедренного объекта.**

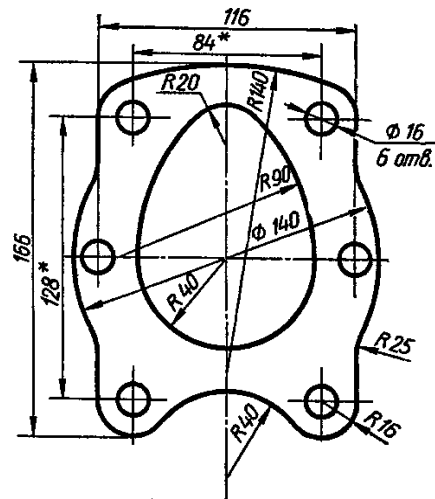
## **Тема 3. Оформление чертежа. Литература: о-2, 3, д-2, 3, 4, 5**

Вопросы для самопроверки:

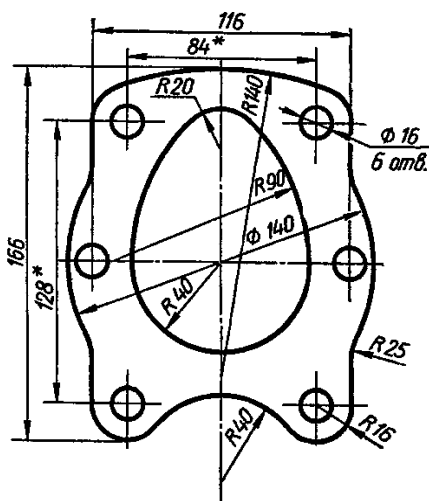
1. Рациональное оформление чертежа.
2. Создание однострочной надписи в штампе. Редактирование содержимого. Изменение свойств текста.
3. Настройка размерного стиля согласно ГОСТ 2.307-68
4. Команды простановки размеров. Общие сведения о размерах.
5. Линейные размеры. Диаметральные и радиальные размеры. Угловые размеры.
6. Команды редактирования размеров.
7. Условные обозначения. Штриховка.
8. Редактирование чертежей.

Задания на самостоятельную работу:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Построить изображение детали, используя команды редактирования, проставить размеры, заполнить основную надпись.



\* Размеры для справок



\* Размеры для справок

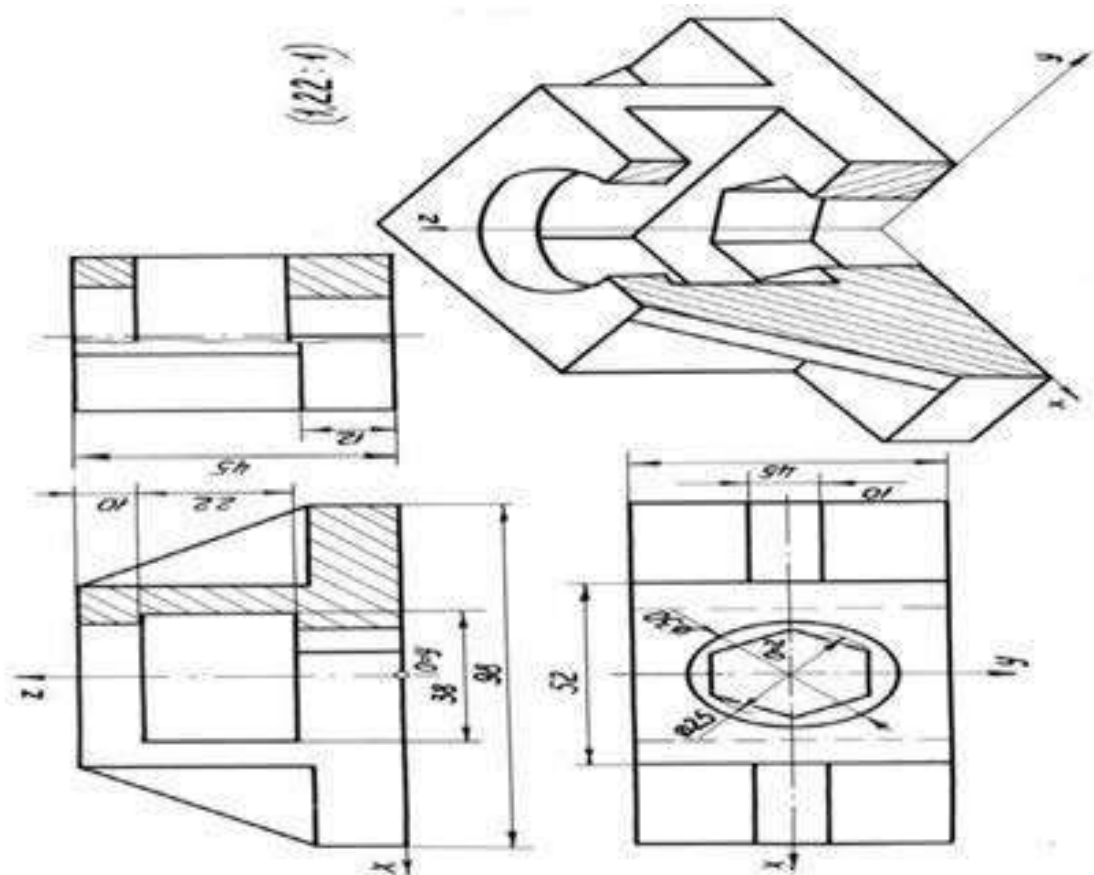
#### Тема 4. Создание трехмерных моделей. Литература: о-2, 3, д-2, 3, 4, 5

Вопросы для самопроверки:

1. Общие приемы работы. Координаты в трехмерном пространстве. Уровень и высота.
2. Виды и видовые экраны. Тонирование.
3. Тела и поверхности. Редактирование тел.
4. Алгоритм построения 3D моделей.
5. Операции: выдавливание, кинематическая, вращения, деталь заготовка, приклеить, вырезать массив компонентов.
6. Фаска, скругления, ребро жесткости, уклон, сечение по эскизу, операция по сечениям, команда отверстие, добавление компонентов в сборку.
7. Задание положения компонента в сборке.
8. Сопряжение компонентов сборки.

Задания на самостоятельную работу:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Вычертить 3D изображение заданной детали:



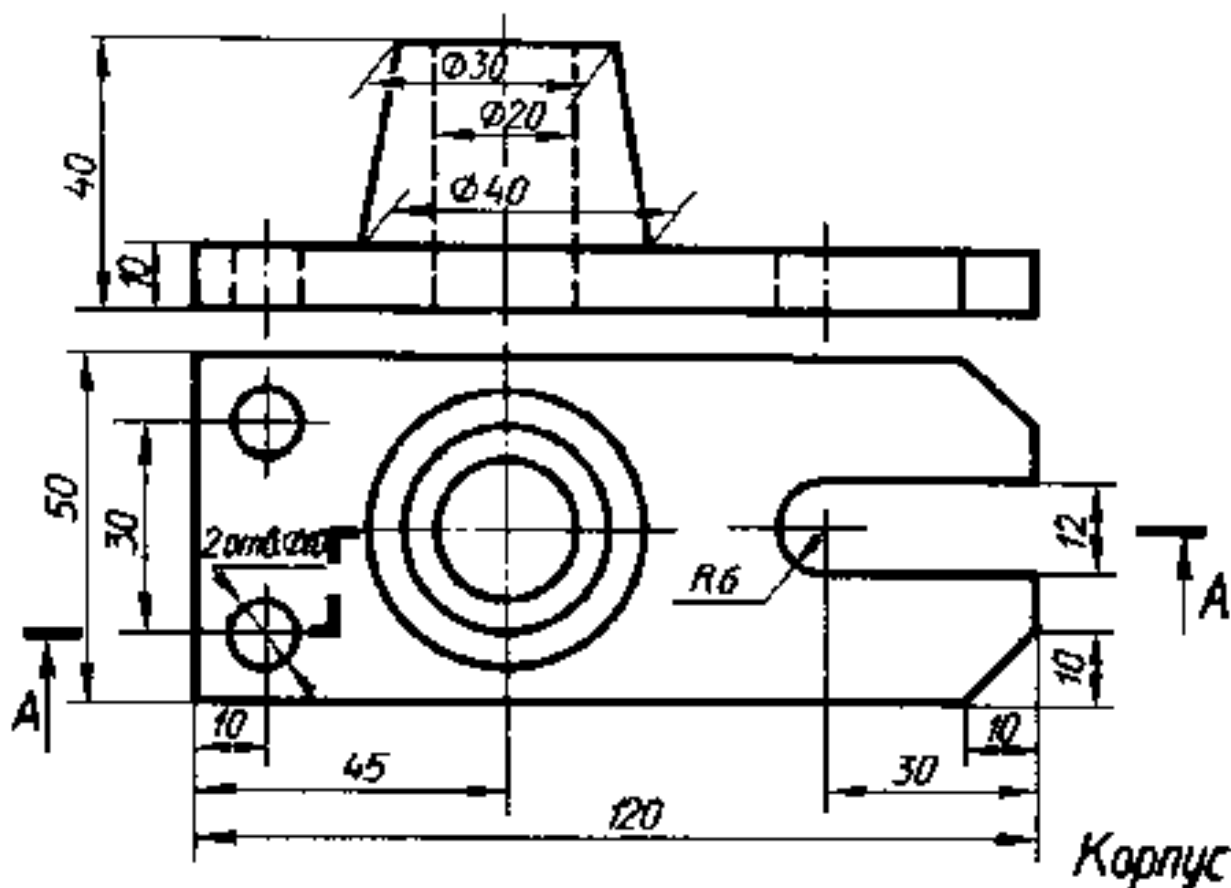
**Тема 5.** Создание ассоциативных чертежей на основе трехмерных моделей. Литература: 0-1, 5 д-5

Вопросы для самопроверки:

1. Общие сведения об ассоциативных видах. Создание видовых экранов.
2. Создание проекций и простых разрезов.
3. Алгоритм создания ассоциативного чертежа. Построение видов.
4. Редактирование изображений. Вставка проекции через бок.
5. Копировка чертежа. Построение аксонометрической проекции.
6. Работа над типовыми ошибками.
7. Редактирование модели. Настройка параметров.

Задание на самостоятельную работу:

Вычертить аксонометрию с вырезом, а также рабочий чертеж, выполнив на главном изображении разрез. На виде слева дать полезные разрезы.



По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий.

Самостоятельная работа студентов (СРС) — это деятельность учащихся, которую они совершают без непосредственной помощи и указаний преподавателя, руководствуясь сформировавшимися ранее представлениями о порядке и правильности выполнения операций. Цель СРС в процессе обучения заключается, как в усвоении знаний, так и в формировании умений и навыков по их использованию в новых условиях на новом учебном материале. Самостоятельная работа призвана обеспечивать возможность осуществления студентами самостоятельной познавательной деятельности в обучении, и является видом учебного труда, способствующего формированию у студентов самостоятельности.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определённым рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на занятиях и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к подготовке РГЗ, реферата, контрольной работы и пр.).

В данной рабочей программе приведён перечень основных и дополнительных источников, которые предлагается изучить в процессе обучения по дисциплине. Кроме того, для расширения и углубления знаний по данной дисциплине целесообразно использовать научные публикации в тематических журналах; полнотекстовые базы данных библиотеки; имеющиеся в библиотеке ВУЗа и региона, публикаций на электронных и бумажных носителях.

### По работе с литературой

В рабочей программе представлен список основной и дополнительной литературы — это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература — учебники, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы и т.д.

Любая форма самостоятельной работы студента начинается с изучения соответствующей литературы. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины

Выбранный материал целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро. В книге или журнале, принадлежащем студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать

пометки на полях. При работе с электронным документом также следует выделять важную информацию. Если книга или журнал не являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует возвратиться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в "банк памяти".

Выделяются следующие виды записей при работе с литературой. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста (заключается в кавычки, точно указывается страница источника). Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, её концептуальные итоги. Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

По всем вопросам учебной работы студент может обращаться к преподавателю, ведущему занятия, – на занятиях и консультациях; к заведующему кафедрой – в часы приёма.

## 7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учётом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Режим доступа                                                                                                         | Обеспеченность |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1. Юдина Е.Ю. Начертательная геометрия. Инженерная графика [Электронный ресурс] : учеб. пособие - Электрон. дан. - Пенза: ПензГТУ, 2012. - 142 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/62606">https://e.lanbook.com/book/62606</a> .                                                    | <a href="https://e.lanbook.com/book/62606">https://e.lanbook.com/book/62606</a> .<br><u>ЭБС "Лань"</u>                | Да             |
| 2. Черняева, Н.Н. Инженерная и компьютерная графика. Лабораторный практикум в среде Autocad [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Н. Черняева. — Электрон. дан. — Вологда : ВоГУ, 2014. — 88 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/93067">https://e.lanbook.com/book/93067</a> . | <a href="https://e.lanbook.com/book/93067">https://e.lanbook.com/book/93067</a><br><u>ЭБС "Лань"</u>                  | Да             |
| 3. Государственные стандарты Единой Системы Конструкторской Документации (ЕСКД)                                                                                                                                                                                                                         | <a href="http://www.robot.bmstu.ru/files/GOST/gost-eskd.html">http://www.robot.bmstu.ru/files/GOST/gost-eskd.html</a> | Да             |

б) дополнительная литература

| Дополнительная литература                      | Режим доступа                                             | Оснащенность |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------|
| 1. Подколзин А.А., Казиева Л.В, Нифонтова Т.Ю. | <a href="http://www.nirhtu.ru">http://www.nirhtu.ru</a> , | Да           |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Начертательная геометрия:</b> Методические указания и задания к контрольной работе / Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2016, 52 с.: ил.                                                                                                          | <u>Система поддержки учебных курсов «Moodle»</u>                                                                                                                  |    |
| 2. Подколзин А.А., Нифонтова Т.Ю., Казиева Л.В. <b>Инженерная графика:</b> Учебно-методическое пособие и задания к контрольной работе. Испр. и доп. / РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2016, 88 с.                                                                                          | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259</a> ,<br><u>Система поддержки учебных курсов «Moodle»</u> | Да |
| 3. Подколзин А.А., Казиева Л.В., Нифонтова Т.Ю. <b>Чтение и детализирование сборочных чертежей:</b> Учеб.-методическое пособ. для бакалавров // Под ред. А.А. Подколзина / ФГБОУ ВО "Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева", Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2018. - 84 с. | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259</a> ,<br><u>Система поддержки учебных курсов «Moodle»</u> | Да |
| 4. Подколзин А.А., Нифонтова Т.Ю., Казиева Л.В. <b>Основы инженерной графики:</b> Учебно-методическое пособие для бакалавров / Под ред. А.А. Подколзина, НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2014, 100 с                                                                                    | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259</a> ,<br><u>Система поддержки учебных курсов «Moodle»</u> | Да |
| 5. Подколзин А.А., Казиева Л.В., Нифонтова Т.Ю. <b>Основы инженерной графики и технического рисования:</b> Учебно-методическое пособие для бакалавров / РХТУ им. Д. И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2015, - 100 с.                                                                                    | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259</a> ,<br><u>Система поддержки учебных курсов «Moodle»</u> | Да |

## 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

- Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2018).
- Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).
- Сайт кафедры (<http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259>, Система поддержки учебных курсов «Moodle»), Rambler, Yandex, Google, научная электронная библиотека, информационные порталы РХТУ им. Д.И. Менделеева (<http://www.muctr.ru/>), ТулГУ (<http://tsu.tula.ru/>) и др. ведущих учебных организаций.
- Электронная библиотечная система Лань - <https://e.lanbook.com.ru>
- Научная электронная библиотека. – <http://Elibrary.ru>.
- Университетская библиотека online. – <http://www.biblioclub.ru>.
- Электронная библиотека ЮРАЙТ. – <http://www.biblio-online.ru>. Менделеева (<http://www.muctr.ru/>), ТулГУ (<http://tsu.tula.ru/>) и др. ведущих учебных организаций.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 315 (корпус 4)        | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308) | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)          |
| Аудитория для проведения занятий                                          | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308) | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)          |

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| семинарского типа. 327 (корпус 4)                                                 | хранение в ауд. 308)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | зрительной, слуховой информации)                                                                |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 326а (корпус 4) | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации) |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов 326а (корпус 4)                    | ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (1 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.<br>Принтер лазерный<br>Сканер<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308) | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации) |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования     | Шкафы, стулья, стеллажи<br>Технические средства (инструменты, приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания и мелкого ремонта учебного оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                     | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации) |
| 350 компьютерный класс, 5 корпус                                                  | Экран для проектора Drapen Diplomat; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Proress/ Athlok 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/                                                                                                                                          | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации) |

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1. Операционная система MS Windows 7 [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897)
2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) под лицензией LGPLv3
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) под лицензией LGPLv3
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) под лицензией LGPLv3
5. AutoCAD лицензия Freeware

#### Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; презентации к разделам лекционного курса, и т.п. перечислены в разделе 8.1. Все материалы представлены в электронном виде.

Все пособия и методические указания и рекомендации в печатном виде имеются в читальном зале института

#### Учебно-наглядные пособия:

**Учебно-наглядные пособия: плакаты, макеты, планшеты, наглядные образцы (постоянное хранение в ауд. 308)**

## АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины Компьютерная графика

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): **1 / 36**. Контактная работа 10 час., из них: практические занятия 10. Самостоятельная работа студента 22 час. Форма промежуточного контроля зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется в рамках базовой части Б1.Б.11.02.

Для успешного освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные при изучении геометрии, черчения, математики и других дисциплин в объеме школьной программы. Предшествующей дисциплиной является "Основы начертательной геометрии и черчения", "Теоретические основы графогометрической подготовки технической документации", Инженерная графика".

Полное овладение чертежом, как средством выражения технической мысли, а также приобретение устойчивых навыков в графическом изложении материала достигается в результате последующего усвоения всего комплекса технических и специальных дисциплин ОП. Последующими дисциплинами являются теоретическая механика, технология конструктивных материалов, сопротивление материалов, теория механизмов и машин и др.

*Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.*

### 3. Цель и задачи изучения дисциплины

**Цель изучения дисциплины:** формирование элементов общепрофессиональной компетентности выпускника в области графо-геометрической подготовки за счёт развития пространственного представления и конструктивно-геометрического мышления; выработки умений и навыков, необходимых при составлении чертежей и чтении технической документации.

**Задачи дисциплины:**

- развитие у студентов знаний научных основ построения и исследования геометрических моделей и их графического отображения; выработка способностей к анализу и синтезу пространственных форм, реализуемых в виде чертежей и эспоров;
- получение студентами знаний, умений и навыков по выполнению и чтению чертежей различных технических изделий и устройств, по составлению проектной, конструкторской и технической документации;
- освоение методов и средств компьютеризации при работе с пакетами прикладных графических программ; изучение принципов и технологии выполнения конструкторской документации с помощью графических пакетов системы AutoCAD;

### 4. Содержание дисциплины

#### 3. Компьютерная графика

3.1. Общие приемы работы. Запуск системы. Состав и настройка интерфейса системы. Типы документов, типы файлов. Управление документами. Системы координат, единицы измерения. Управление изображением в окне документа. Управление курсором. Выделение и удаление объектов. Отмена и повтор действий. Использование буфера обмена. Импорт, печать. Вывод на печать.

3.2. Создание графических документов. Механизм привязок. Использование сетки. Использование слоев. Приемы создание 2 D геометрических объектов: точки, прямых, прямоугольника, отрезков, окружностей, дуг окружностей, фасок и скруглений, эквидистанты, эллипса, кривой Безье, сплайна, многоугольника. Приемы редактирования 2D объектов: симметрия объектов, копирование, поворот, сдвиг, масштабирование, удаление части объекта.

3.3. Оформление чертежа. Общие сведения о размерах. Линейные размеры. Диаметральные и радиальные размеры. Угловые размеры. Условные обозначения. Штриховка. Редактирование чертежей.

3.4. Создание трехмерных моделей. Общие приемы работы. Управление изображением. Алгоритм построения 3D моделей. Операции: выдавливания, кинематическая, вращения, деталь заготовка, приклеить, вырезать, массив компонентов, фаска, скругления, ребро жесткости, уклон, сечение по эскизу, операции по сечениям. Задание положения компонента в сборке.

35. Создание ассоциативных чертежей на основе трехмерных моделей. Общие сведения об ассоциативных видах. Алгоритм создания. Построение видов. Заполнение основной надписи чертежа. Настройка параметров.

### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

| Коды компетенции | Результаты освоения ООП<br>(содержание компетенций)                                                 | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2            | владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером | <b>знать:</b> современные средства компьютерной графики, применяемые в профессиональной деятельности;<br><b>уметь:</b> использовать для решения коммуникативных задач современных технических средств;<br><b>владеть:</b> методами и средствами использования программных средств для решения практических |



|      |                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                                                                                                                                                                                                                                               | задач.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ПК-5 | способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПКД)                                           | <p><b>знать:</b> основные правила графического отображения, методы анализа и синтеза пространственных форм, реализуемых в виде чертежей и эскизов; нормы, правила и условности при выполнении чертежей деталей и сборочных единиц;</p> <p><b>уметь:</b> выполнять и читать чертежи технических изделий, составлять эскизы деталей, использовать средства ручной графики для разработки чертежей;</p> <p><b>владеть:</b> приёмами изображения изделий на плоскости ручным способом.</p> |
| ПК-6 | способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. | <p><b>знать:</b> технические условия и другие нормативные документы;</p> <p><b>уметь:</b> оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам</p> <p><b>владеть:</b> способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию.</p>                                                                                                                                            |

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева»

Первухин В.Л.

09

2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Инженерная графика

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр  
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная  
(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск – 2019г.

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02 "Технологические машины и оборудование" направленность "Машины и аппараты химических производств", утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 г. № 1170.

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

### Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 "Технологические машины и оборудование" направленность "Машины и аппараты химических производств", утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 г. № 1170.

## 2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина «Инженерная графика» является дисциплиной, изучающей методы и правила подготовки проектно-конструкторской документации.

**Цель изучения дисциплины:** формирование элементов профессиональной компетентности выпускника в области графо-геометрической подготовки за счёт развития пространственного представления и конструктивно-геометрического мышления; способности к анализу и синтезу пространственных форм и отношений между ними; выработки умений и навыков, необходимых при составлении чертежей и чтении технической документации.

### Задачи дисциплины:

- развитие у студентов знаний основ построения и графического отображения геометрических форм; выработка способностей к анализу и синтезу пространственных форм, реализуемых в виде чертежей и эскизов;
- получение студентами знаний, умений и навыков по выполнению и чтению чертежей различных технических изделий и устройств, по составлению проектной, конструкторской и технической документации;
- развитие у студентов знаний основ построения и графического отображения геометрических форм; выработка способностей к анализу и синтезу пространственных форм, реализуемых в виде чертежей и эскизов;
- получение студентами знаний, умений и навыков по выполнению и чтению чертежей различных технических изделий и устройств, по составлению проектной, конструкторской и технической документации;

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина реализуется в рамках базовой части учебного плана Б1.Б.11.

Учебная дисциплина "Инженерная графика" важная ступень общепрофессиональной подготовки бакалавров, в которой изучаются основные законы, правила и методы выполнения и оформления конструкторской документации.

Для успешного освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения начертательной геометрии, а также черчения, математики и других дисциплин в объёме школьной программы.

Полное овладение чертежом, как средством выражения технической мысли, и производственными документами, а также приобретение устойчивых навыков в графическом изложении материала достигается в результате последующего усвоения всего комплекса технических и специальных дисциплин ООП, подкреплённого практикой курсового проектирования и подготовки выпускной квалификационной работы бакалавра. Последующими дисциплинами являются теоретическая механика, теория механизмов и машин, детали машин и основы конструирования и др.

Дисциплина изучается на 2 курсе во 3 семестре.

## 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

| Коды компетенции | Результаты освоения ООП (содержание компетенций)                                                    | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2            | владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером | <b>знать:</b> современные средства компьютерной графики, применяемые в профессиональной деятельности;<br><b>уметь:</b> использовать для решения коммуникативных задач современных технических средств; |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>владеть:</b> методами и средствами использования программных средств для решения практических задач.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ПК-5 | способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПКД)                                           | <b>знать:</b> основные правила графического отображения, методы анализа и синтеза пространственных форм, реализуемых в виде чертежей и эскизов; нормы, правила и условности при выполнении чертежей деталей и сборочных единиц;<br><b>уметь:</b> выполнять и читать чертежи технических изделий, составлять эскизы деталей, использовать средства ручной графики для разработки чертежей;<br><b>владеть:</b> приёмами изображения изделий на плоскости ручным способом. |
| ПК-6 | способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. | <b>знать:</b> технические условия и другие нормативные документы;<br><b>уметь:</b> оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам<br><b>владеть:</b> способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию.                                                                                                                                            |

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 72 ак. час. или 2 зачётных единиц (з.е).

| Вид учебной работы                                                                                                                 | Всего,<br>ак.час. | Семестры<br>ак.час |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------|
|                                                                                                                                    |                   | 3                  |
| <b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (всего)</b>                                                         | 12                | 12                 |
| <b>Контактная работа, в том числе:</b>                                                                                             |                   |                    |
| Лекции                                                                                                                             | 2                 | 2                  |
| Практические занятия (ПЗ)                                                                                                          | 10                | 10                 |
| Семинары (С)                                                                                                                       |                   |                    |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                                                           |                   |                    |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                                                                                              | 56                | 56                 |
| <b>В том числе:</b>                                                                                                                |                   |                    |
| <b>Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником )</b> |                   |                    |
| Курсовой проект (работа) (КП)                                                                                                      |                   |                    |
| Расчетно-графические работы (РГЗ)                                                                                                  | 48                | 48                 |
| Реферат                                                                                                                            |                   |                    |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>                                                                                          |                   |                    |
| Проработка ЛК материала                                                                                                            | 4                 | 4                  |
| Подготовка к практическим занятиям                                                                                                 | 4                 | 4                  |
| Подготовка к контрольным пунктам                                                                                                   |                   |                    |
| Вид аттестации (зачет с оценкой)                                                                                                   | 4                 | 4                  |
| <b>Общая трудоемкость</b> ак.час.                                                                                                  | <b>72</b>         | <b>72</b>          |
| з.е.                                                                                                                               | 2                 | 2                  |

### 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

| №<br>раздел<br>а      | Наименование<br>раздела дисциплины                                                                            | Лекции<br>час. | Практ.<br>занятия<br>час. | Лаб.<br>занятия<br>час. | Семинарс<br>кие,<br>час. | СРС*<br>час. | Всего<br>час. | Код формируемой<br>компетенции |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------|---------------|--------------------------------|
| 1. Инженерная графика |                                                                                                               |                |                           |                         |                          |              |               |                                |
| 1.1                   | Тема 1. Изображение соединений деталей. Разъемные соединения. Неразъемные соединения. Специальные соединения. | 0,5            | 2                         |                         |                          | 18           | 20,5          | ОПК-2, ПК-5, ПК-6              |
| 1.2                   | Тема 2. Рабочие чертежи деталей.                                                                              | 0,5            | 2                         |                         |                          | 16           | 18,5          | ОПК-2, ПК-5, ПК-6              |

|     |                                                                                                                                                                       |     |    |  |  |    |      |                   |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|--|--|----|------|-------------------|
|     | Общие правила выполнения и оформления рабочих чертежей. Нанесение обозначения материалов. Нанесение размеров на рабочих чертежах деталей. Выполнение эскизов деталей. |     |    |  |  |    |      |                   |
| 1.3 | Тема 3. Изображение изделий. Чтение и детализирование сборочного чертежа                                                                                              | 0,5 | 4  |  |  | 18 | 22,5 | ОПК-2, ПК-5, ПК-6 |
| 1.4 | Тема 4. Выполнение кинематических схем. Виды и типы схем. Общие правила выполнения кинематических схем.                                                               | 0,5 | 2  |  |  | 4  | 6,5  | ОПК-2, ПК-5, ПК-6 |
|     | Вид аттестации зачет с оценкой в каждом семестре                                                                                                                      |     |    |  |  | 4  |      |                   |
|     | Всего                                                                                                                                                                 | 2   | 10 |  |  | 60 | 72   |                   |

\* СРС – самостоятельная работа студента

\*\* устный опрос (уо), тестирование (т), контрольная работа (кр) (могут быть и другие формы)

### 5.3. Содержание дисциплины

| № п/п                 | Наименование раздела дисциплины                                                                                              | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Инженерная графика |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1.1                   | Изображение соединений деталей. Изображения предметов. Разъёмные соединения. Неразъёмные соединения. Специальные соединения. | Основные требования к чертежам на основе ГОСТов системы ЕСКД. Понятие вида, разреза, сечения. Проекционное черчение. Построение видов на чертеже. Выполнение разрезов и сечений на чертеже. Геометрические построения на чертежах. Условности и упрощения на чертеже. Разъёмные соединения. Неразъёмные соединения. Специальные соединения. |
| 1.2                   | Рабочие чертежи деталей.                                                                                                     | Правила разработки и оформления рабочих конструкторских чертежей. Нанесение размеров на чертеже детали и сборочных чертежах. Указание материалов на рабочих чертежах деталей. Эскиз пространственной геометрической модели. Выполнение эскизов деталей.                                                                                     |
| 1.3                   | Изображение изделий.                                                                                                         | Чтение и детализирование сборочного чертежа                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 1.4                   | Выполнение кинематических схем.                                                                                              | Виды и типы кинематических схем. Общие правила выполнения кинематических схем.                                                                                                                                                                                                                                                              |

### 5.4. Тематический план практических занятий

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров)                                                                                                                                                                                                                                            | Трудоёмкость час. | Формы текущего контроля | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------|-----------------------------|
| 1     | ИГ 1.1               | Основные требования к чертежам на основе ГОСТов системы ЕСКД. Понятие вида, разреза, сечения. Проекционное черчение. Построение видов на чертеже. Выполнение разрезов и сечений на чертеже. Геометрические построения на чертежах. Условности и упрощения на чертеже. Выдача РГЗ 1.1 | 2                 |                         | ОПК-2, ПК-5, ПК-6           |
| 2     | ИГ 1.1               | Геометрические построения на чертежах. Условности и упрощения на чертеже. Соединения деталей. Неразъемные соединения. Выдача РГЗ 1.2. Соединения деталей. Неразъемные соединения.                                                                                                    | 2                 | Проверка РГЗ            | ОПК-2, ПК-5, ПК-6           |

|   |        |                                                                                                                                           |   |                        |                   |
|---|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------|-------------------|
| 3 | ИГ 1.2 | Соединения деталей. Специальные соединения. Выполнение эскизов деталей. Правила разработки и оформления рабочих конструкторских чертежей. | 2 | Проверка РГЗ           | ОПК-2, ПК-5, ПК-6 |
| 4 | ИГ 1.3 | Правила выполнение сборочного чертежа Чтение и детализирование сборочного чертежа изделия.                                                | 2 | Проверка РГЗ           | ОПК-2, ПК-5, ПК-6 |
| 5 | ИГ 1.4 | Виды и типы схем. Общие правила выполнения схем. Особенности выполнения кинематических схем                                               | 2 | Проверка РГЗ           | ОПК-2, ПК-5, ПК-6 |
|   |        | Итоговое занятие                                                                                                                          |   | <i>Зачет с оценкой</i> |                   |

### 5.5. Тематический план лабораторных работ

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудоёмкость, час. | Форма контроля | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|---------------------------------|--------------------|----------------|-----------------------------|
|       |                      | не предусмотрены                |                    |                |                             |

### 5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

### 5.7. Внеаудиторная СРС

| Самостоятельная работа             | Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ (РГЗ № ), рефератов и др. | Код формируемой компетенции |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Курсовой проект (работа)           | <i>Не предусмотрен</i>                                                                   |                             |
| Расчетно-графические задания       | <b>Инженерная графика:</b>                                                               | ОПК -2, ПК-5, ПК-6          |
|                                    | 1.1 Построить третье изображение детали по двум заданным. Выполнить разрезы              |                             |
|                                    | 1.2 Вычертить резьбовое соединение деталей                                               |                             |
|                                    | 1.3 Детализирование сборочного чертежа (2-3 дет. по указанию преподавателя)              |                             |
|                                    | 1.4 Выполнить эскизы деталей с натуры (2-3 дет. по указанию преподавателя).              |                             |
| Подготовка к лекционным занятиям   | Определена тематикой лекционных занятий                                                  | ОПК-2, ПК-5, ПК-6           |
| Подготовка к практическим занятиям | Определена тематикой практических занятий                                                |                             |
| Подготовка к лабораторным работам  | Не предусмотрена                                                                         |                             |
| Подготовка к контрольным работам   | КР1 (1.1 - 1.4)                                                                          | ОПК -2, ПК-5, ПК-6          |

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении домашнего задания, являющегося расчетом тех же параметров, что и при контактной работе, но при других условиях.

К не планируемым видам самостоятельной работы относятся: участие студента в НИР, подготовка рефератов, научных докладов и сообщений, создание стендов и т.п.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины**

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса);
- проверки расчетно-графических заданий;
- выполнение контрольных работ.

В контрольных билетах приводятся вопросы и задания по пройденному материалу. Все вопросы и задания предусматривают решение графических задач в ручном режиме.

Каждый студент выполняет комплект графических работ на чертёжной бумаге, с использованием чертёжных инструментов, в карандаше с обводкой, с оформлением чертежей в соответствии с требованиями ГОСТов; эскизы деталей на бумаге в клеточку или миллиметровке. Оформленный и сброшюванный альбом сдаётся на кафедру для последующего учёта и хранения.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность), работа у доски, своевременная сдача РГЗ.

Критерии для оценивания устного опроса:

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Критерии для оценивания выполнения расчетно-графических заданий:

Оценка «отлично» выставляется в случае, если соблюдены требования ГОСТа 2.305-68. ЕСКД Изображения – виды, разрезы сечения и правила детализации сборочного чертежа. Знает и правильно применяет нормы, правила и условности при выполнении конструкторских чертежей и схем в соответствии с требованиями ЕСКД.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если соблюдены требования ГОСТа 2.305-68. ЕСКД Изображения – виды, разрезы сечения. Знает и применяет основные правила и условности при выполнении чертежей и схем в соответствии с требованиями ЕСКД. Небрежно выполнение чертежа. Имеются незначительные отклонения в компоновке чертежа.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если требования ГОСТа 2.305-68. ЕСКД Изображения – виды, разрезы сечения. Небрежно выполнение чертежа. Имеются значительные отклонения в компоновке чертежа. Масштаб изображения выбран неверно. Не может самостоятельно применять нормы, правила и условности при выполнении чертежей в соответствии с требованиями ЕСКД.

Критерии оценивания выполнения контрольных работ:

Контрольные работы обучающихся оцениваются по пятибалльной системе.

Оценка «отлично» ставится если:

1. Самостоятельно, тщательно и аккуратно выполняет работу.
2. Ошибок в изображениях не делает, не допускает неточностей в построении.

Оценка «хорошо» ставится если:

1. Самостоятельно, сравнительно аккуратно, с небольшими затруднениями выполняет работу.
2. При выполнении чертежей допускает незначительные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» ставится если:

1. Работу выполняет неуверенно, но основные правила соблюдает.
2. При выполнении чертежей допускает существенные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится если студент не выполнил контрольную работу.

## Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика».

Промежуточная аттестация осуществляется в форме дифференцированного зачета.

Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

## 6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

**Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине**

|                                                                                                              |                                                 |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК -2<br>владение достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером | Формирование знаний                             | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                                              | <b>Знать:</b><br>- современные средства компьютерной графики, применяемые в профессиональной деятельности;                                                                                                                      |
|                                                                                                              | Формирование умений                             | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)               | <b>Уметь:</b><br>использовать для решения коммуникативных задач современных технических средств                                                                                                                                 |
|                                                                                                              | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <b>Владеть:</b><br>методами и средствами использования программных средств для решения практических задач.                                                                                                                      |
| ПК-5                                                                                                         | Формирование знаний                             | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                                              | <b>Знать:</b> основные правила графического отображения, методы анализа и синтеза пространственных форм, реализуемых в виде чертежей и эскизов; нормы, правила и условности при выполнении чертежей деталей и сборочных единиц; |
|                                                                                                              | Формирование умений                             | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)               | <b>Уметь:</b> выполнять и читать чертежи технических изделий, составлять эскизы деталей, использовать средства ручной графики для разработки чертежей;                                                                          |
|                                                                                                              | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <b>Владеть:</b> приёмами изображения изделий на плоскости ручным способом.                                                                                                                                                      |
| ПК-6                                                                                                         | Формирование знаний                             | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                                              | <b>Знать:</b> технические условия и другие нормативные документы;                                                                                                                                                               |
|                                                                                                              | Формирование умений                             | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)               | <b>Уметь:</b><br>оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам;                                                                 |
|                                                                                                              | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <b>Владеть:</b><br>способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию                                                                                                                                      |

## 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

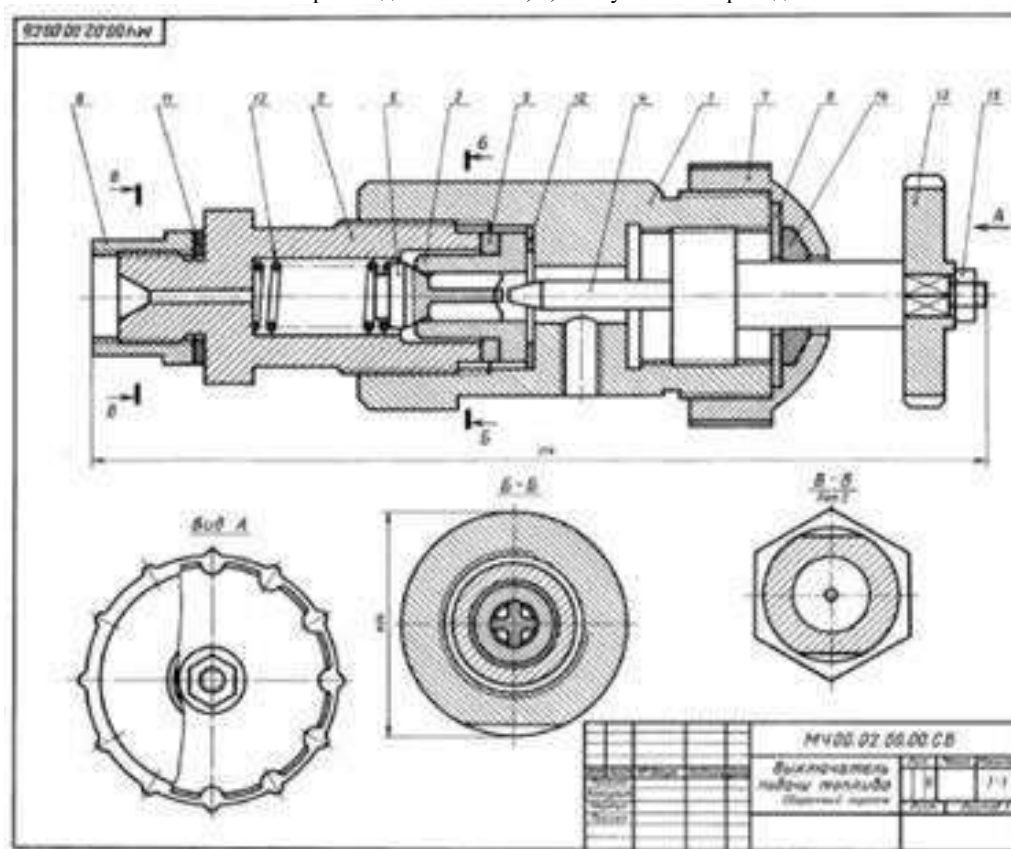


| Цель контроля                                       | Постановка задания                                                                                         | Вид контроля                                                                                                                                                                                                    | Условие достижения цели контроля                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками | Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками | Текущий<br>Оценивания достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.<br><br>Промежуточная аттестация | Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих индивидуальных заданий, контрольных задач или упражнений |

**Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине**

### Задание

Выполнить чертежи деталей поз. 1, 2, 6 по указанию преподавателя



**Кран сливной**

| Формат | Зона | Поз. | Обозначение     | Наименование        | Кол. | Примеч. |
|--------|------|------|-----------------|---------------------|------|---------|
|        |      |      |                 |                     |      |         |
|        |      |      |                 | <u>Документация</u> |      |         |
| A4     |      |      | МЧ 00.03.000 СБ | Сборочный чертёж    |      |         |
|        |      |      |                 | <u>Детали</u>       |      |         |
| A3     |      | 1    | МЧ 00.03.001    | Корпус              | 1    |         |
| A3     |      | 2    |                 | Пробка              | 1    |         |

|    |  |   |  |                        |   |  |
|----|--|---|--|------------------------|---|--|
| A3 |  | 3 |  | Крышка                 | 1 |  |
| A4 |  | 4 |  | Рукоятка               | 1 |  |
| A4 |  | 5 |  | Втулка                 | 1 |  |
| A4 |  | 6 |  | Колено                 | 1 |  |
|    |  |   |  |                        |   |  |
|    |  |   |  | <u>Материалы</u>       |   |  |
|    |  |   |  |                        |   |  |
|    |  | 7 |  | Картон А1 ГОСТ 9347-74 | 1 |  |
|    |  |   |  |                        |   |  |

Сливной кран монтируется на конце трубопровода и служит для слива жидкости. При сливе рукоятку 4 устанавливают вдоль трубопровода, для прекращения слива - поперёк. Чтобы обеспечить герметичность, конус пробки 2 притирается к внутренней поверхности 1.

Крышка 3 и втулка 5 обеспечивают необходимую плотность прилегания пробки 2 к внутренней поверхности корпуса 1.

### 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

| Компетенция                                                                                                                                                                                                                                                                                | Показатели текущего контроля    | Уровень формирования компетенции           |                                             |                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 | высокий                                    | пороговый                                   | не освоена                   |
| <b>ОПК-2</b> — владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером                                                                                                                                                                         | Выполнение РГЗ                  | В полном объеме с оценкой отлично, хорошо. | В полном объеме с оценкой удовлетворительно | Не выполнены в полном объеме |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Работа на практических занятиях | Активная, с оценкой отлично, хорошо        | С оценкой удовлетворительно                 | Не участвовал                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Выполнение контрольных работ    | Отлично, хорошо                            | Удовлетворительно                           | Не выполнены в полном объеме |
| <b>ПК-5</b> - способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПКД)                                          | Выполнение РГЗ                  | В полном объеме с оценкой отлично, хорошо. | В полном объеме с оценкой удовлетворительно | Не выполнены в полном объеме |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Работа на практических занятиях | Активная, с оценкой отлично, хорошо        | С оценкой удовлетворительно                 | Не участвовал                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Выполнение контрольных работ    | Отлично, хорошо                            | Удовлетворительно                           | Не выполнены в полном объеме |
| <b>ПК-6</b> - способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам | Выполнение РГЗ                  | В полном объеме с оценкой отлично, хорошо. | В полном объеме с оценкой удовлетворительно | Не выполнены в полном объеме |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Работа на практических занятиях | Активная, с оценкой отлично, хорошо        | С оценкой удовлетворительно                 | Не участвовал                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Выполнение контрольных работ    | Отлично, хорошо                            | Удовлетворительно                           | Не выполнены в полном объеме |

#### \*Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в виде зачёта с оценкой: отлично; хорошо; удовлетворительно; неудовлетворительно.

| Компетенция                                                                                                        | Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Уровень формирования компетенции                                                                                               |                                                                                               |                                                                                                                        |                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | высокий                                                                                                                        |                                                                                               | пороговый                                                                                                              | не освоена                                                                                                                     |
|                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Оценка «5»                                                                                                                     | Оценка «4»                                                                                    | Оценка «3»                                                                                                             | Оценка «2»                                                                                                                     |
|                                                                                                                    | 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.<br>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.<br>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).<br>4. Уровень использования справочной литературы.<br>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.<br>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.<br>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии. | Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.                                    | Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.  | Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию выполнены.                            | Демонстрирует не понимание проблемы. Задания не выполнены.                                                                     |
| Инженерная графика                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                |                                                                                               |                                                                                                                        |                                                                                                                                |
| <b>ОПК -2:</b> владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером | <b>Знать:</b> основы инженерной графики, применяемые в профессиональной деятельности с целью использования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов инженерной графики основных аспектов графических автоматизированных | Полное знание материалов изученной дисциплины, но допустивший при этом незначительные ошибки. | Знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы на компьютере, с | Серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий. |

|                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                  | знаний при с компьютерными графическими программами;                                                                                                                             | программ                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | использованием графических программ.                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Уметь:</b> использовать знания основных правил графического изображения для решения коммуникативных задач современных технических средств;                                    | Умение свободно выполнять графические построения, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины                                                                                                   | Умение свободно выполнять графические задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины, но допустивший при этом незначительные ошибки.                                                                       | Справляется с выполнением графических заданий, знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустивший погрешность в ответе на теоретические вопросы.                                                                                                   | Не ответивший на все теоретические вопросы и неправильно выполнивший практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий. |
|                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Владеть:</b> методами и средствами использования правил выполнения чертежей деталей и сборочных чертежей с использованием программных средств для решения практических задач. | Полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. Безупречно ответивший на вопросы в рамках рабочей программы.                                                                                                                                                | Понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены                                                                                                                                                                                                                              | Понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию выполнены.                                                                                                                                                                                                             | Не понимание проблемы. Задания не выполнены.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>ПК-5:</b> способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПКД) | <b>Знать:</b> основные правила графического отображения, методы анализа и синтеза пространственных форм, реализуемых в виде чертежей и эскизов;                                  | Знает и правильно применяет основные правила графического отображения, методы анализа и синтеза пространственных форм, реализуемых в виде чертежей и эскизов, в соответствии с требованиями ЕСКД. Самостоятельное выполнение РГЗ. Выполнение контрольных пунктов на "отлично" и "хорошо". | Знает и применяет основные правила графического отображения, методы анализа и синтеза пространственных форм, реализуемых в виде чертежей и эскизов, и в соответствии с требованиями ЕСКД. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно". Консультации преподавателя при выполнении РГЗ. | Знает и применяет только некоторые правила графического отображения, методы анализа и синтеза пространственных форм, реализуемых в виде чертежей и эскизов, условности при выполнении чертежей в соответствии с требованиями ЕСКД. Выполнение контрольных пунктов на "удовлетворительно". | Не может самостоятельно применять графического отображения, методы анализа и синтеза пространственных форм, реализуемых в виде чертежей и эскизов, при выполнении чертежей в соответствии с требованиями ЕСКД. Получение оценки "неудовлетворительно" при выполнении контрольных пунктов.                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Уметь:</b> выполнять и читать чертежи изделий, составлять эскизы                                                                                                              | Умеет правильно разрабатывать и оформлять чертежи и эскизы деталей,                                                                                                                                                                                                                       | Умеет разрабатывать и оформлять чертежи и эскизы деталей, технологических схем; выполнять                                                                                                                                                                                                                  | Может выполнять эскизы отдельных несложных деталей и детализировать сборочные чертежи                                                                                                                                                                                                     | Затруднения при выполнении эскизов отдельных простых деталей и детализировании                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                            | деталей;                                                                                      | технологических схем; выполнять анализ конструкции и состава изделия по сборочному чертежу и спецификации; выполнять чертежи разъемных соединений деталей. Свободно пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой                                         | анализ конструкции и состава изделия по сборочному чертежу и спецификации; выполнять чертежи разъемных соединений деталей. Пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой                                               | простых технических изделий. При выполнении РГЗ требуются консультации преподавателя. Пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой под руководством преподавателя                                                                                                                 | сборочных чертежей и схем. Помощь преподавателя при выполнении РГЗ. Не умеет пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Владеть:</b> приёмами изображения изделий на плоскости ручным способом.                    | Свободно владеет приёмами и навыками разработки чертежей и схем ручным способом.                                                                                                                                                                                       | Владеет приёмами и навыками разработки чертежей и схем ручным способом.                                                                                                                                                             | Владеет отдельными приёмами и навыками разработки чертежей и схем ручным способом.                                                                                                                                                                                                              | Не владеет приёмами и навыками разработки чертежей и схем ручным способом.                                                                                                                                                                                    |
| <b>ПК-6 -</b> способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам | <b>Знать:</b> нормы, правила и условности при выполнении чертежей деталей и сборочных единиц; | Знает и правильно применяет нормы, правила и условности при выполнении конструкторских чертежей и схем в соответствии с требованиями ЕСКД. Самостоятельное выполнение РГЗ. Выполнение контрольных пунктов на "отлично" и "хорошо".                                     | Знает и применяет основные правила и условности при выполнении чертежей и схем в соответствии с требованиями ЕСКД. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно". Консультации преподавателя при выполнении РГЗ. | Знает и применяет только некоторые правила и условности при выполнении чертежей в соответствии с требованиями ЕСКД. Выполнение контрольных пунктов на "удовлетворительно".                                                                                                                      | Не может самостоятельно применять нормы, правила и условности при выполнении чертежей в соответствии с требованиями ЕСКД. Получение оценки "неудовлетворительно" при выполнении контрольных пунктов.                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Уметь:</b> использовать средства ручной графики для разработки чертежей;                   | Умеет правильно использовать средства ручной графики для разработки и оформления чертежей и эскизов деталей, технологических схем; в спецификации; выполнять чертежи разъемных соединений деталей. Свободно пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой | Умеет использовать средства ручной графики для разработки и оформления чертежей и эскизов деталей, технологических схем; выполнять чертежи разъемных соединений деталей. Пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой | Использует средства ручной графики для эскизов отдельных несложных деталей и детализирования сборочных чертежей простых технических изделий. При выполнении РГЗ требуются консультации преподавателя. Пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой под руководством преподавателя | Затруднения при использовании средств ручной графики в выполнении эскизов отдельных простых деталей и детализировании сборочных чертежей и схем. Помощь преподавателя при выполнении РГЗ. Не умеет пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Владеть:</b> способностью разрабатывать                                                    | Свободно владеет приёмами и навыками                                                                                                                                                                                                                                   | Владеет приёмами и навыками разработки проектной и                                                                                                                                                                                  | Владеет отдельными приёмами и навыками разработки                                                                                                                                                                                                                                               | Не владеет приёмами и навыками разработки проектной и                                                                                                                                                                                                         |

|  |                                       |                                                 |                          |                                      |                          |
|--|---------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|--------------------------|
|  | проектную и техническую документацию. | разработки проектной и технической документации | технической документации | проектной и технической документации | технической документации |
|--|---------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|--------------------------|

## 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

### Перечень примерных вопросов контроля успеваемости по инженерной графике:

1. Чертеж тора дан на рисунке ...
2. Чертежом детали называют...
3. Если размеры листа чертежной бумаги 297×420, то этот формат обозначается...
4. Укажите размеры наименьшего формата чертежа
5. Для ограничения на чертеже местного разреза применяется . . . линия.
6. Размер диаметра окружности (радиуса, уклона, галтели и т.п.) правильно показан на рисунке...
7. Изображение, обозначенное на рисунке буквой А, называется видом ...
8. При применении выносного элемента нужное место на виде, разрезе или сечении выделяют ... .
9. Простые разрезы не обозначают в случае, когда ... .
10. Вынесенное сечение располагается ... .
11. Чем различаются виды, разрезы, сечения. Что показано на чертеже ...
12. Резьбы предназначены для ...
13. Специальные резьбы применяют в случаях ...
14. Профиль метрической резьбы представляет собой...
15. Резбовое соединение двух деталей правильно показано на рисунке...
16. Трубная коническая резьба правильно обозначена на рисунке...
17. Длина изделия "Винт М10×25.58 ГОСТ 1479-69" равна . . . мм.
18. В каком из приведенных обозначений метрической резьбы указан ее шаг: М24-60, М24×1,5
19. В каком из приведенных обозначений масштаба чертежа указан масштаб увеличения
20. Из перечисленных ниже к разъемным соединениям **не относится** соединение...
21. На рисунке .... изображено соединение...
22. Основным конструкторским документом для детали является ...
23. Укажите неверное утверждение определения рабочего чертежа детали ...
24. Штриховка в сечениях металла показана на чертеже .....
25. Штриховка в сечениях пластмассы показана на чертеже .....
26. Каким из представленных знаков ... обозначается на чертежах конусность.

### 7.3.2 Вопросы контрольных работ текущего контроля успеваемости

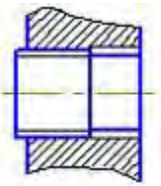
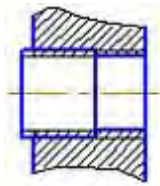
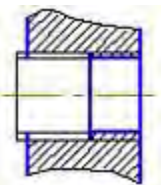
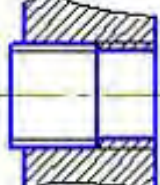
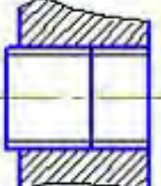
1. Выполнить эскиз детали по натурному образцу с использованием видов, разрезов, сечений (раздел 2.2);
  2. Выполнить чертёж детали поз. ... сборочного чертежа (детализирование сборочного чертежа раздел 2.3).
- Детали для эскизирования и детализирования должны содержать резьбовые элементы.

Примерные вопросы для тестового контроля :

|                                                         |                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ЗАДАНИЕ № XXX</b> (  - выберите один вариант ответа) |                                                                                                     |
| <i>Чертежом детали называют...</i>                      |                                                                                                     |
| <b>ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:</b>                                |                                                                                                     |
| <b>1)</b>                                               | изображение детали на листе бумаги с помощью линейки и циркуля                                      |
| <b>2)</b>                                               | документ, содержащий изображение детали и другие данные, необходимые для ее изготовления и контроля |
| <b>3)</b>                                               | любое изображение на листе бумаги                                                                   |
| <b>4)</b>                                               | изображение детали на листе бумаги, выполненное без применения чертежных инструментов               |

|                                                                          |  |
|--------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>ЗАДАНИЕ № XXX</b> (  - выберите один вариант ответа)                  |  |
| <i>Резбовое соединение двух деталей правильно показано на рисунке...</i> |  |

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

|    |                                                                                   |    |                                                                                     |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) |  | 2) |  |
| 3) |  | 4) |  |
| 5) |  |    |                                                                                     |

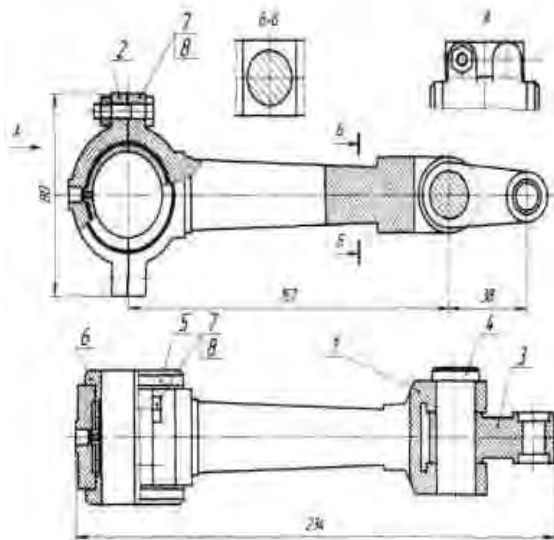
**ЗАДАНИЕ № XXX** (выберите один вариант ответа)

Укажите неверное утверждение.  
На сборочном чертеже следует проставлять ...

|                       |                                                          |                       |                                                          |
|-----------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------|
| <input type="radio"/> | размеры, указывающие крайние положения движущихся частей | <input type="radio"/> | обозначение резьбы для присоединения сопрягаемых деталей |
| <input type="radio"/> | размеры всех деталей, входящих в сборочную единицу       | <input type="radio"/> | габаритные размеры                                       |
| <input type="radio"/> | установочные и присоединительные размеры                 | <input type="radio"/> |                                                          |

**ЗАДАНИЕ № XXX** (отметьте все правильные ответы)

На сборочном чертеже, изображенном на рисунке, допущены следующие ошибки...



- ☐ стандартные крепежные изделия следует показывать в конструктивном исполнении
- ☒ номера позиций не выровнены в строчку
- ☐ не хватает изображений симметрично расположенного болтового соединения
- ☒ проставлены не все габаритные размеры
- ☒ стандартные крепежные детали показаны рассеченными
- ☐ не показаны мелкие элементы (фаски, зазоры между болтом и отверстием)
- ☒ номера позиций повторяются

### **Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета**

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 22.12.2017 г.

### **7.1. Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая решение типовых задач и проблем на доске, демонстрирование выполнения работ с использованием готовых чертежей, плакатов или моделей, работа в группах, разбор конкретных задач проектирования деталей и изделий, проектирование конструкции изделия в составе творческого коллектива и др., в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **7.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

**Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.**

Лекционный курс по данной дисциплине не предусмотрен.

### **7.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

На практических занятиях дисциплины "Инженерная графика" материал прорабатывается в форме решения графических задач и выполнения графических работ. При этом основное внимание уделяется развитию пространственного мышления студентов, умению представлять всевозможные сочетания геометрических форм в пространстве, обучению требованиям стандартов ЕСКД, правилам выполнения чертежей и освоению приёмов ручной графики. Помимо конструкторской



документации изучаются чертежи, используемые в проектировании технологии объектов, художественно-графическом оформлении чертежей средствами ручной графики.

Задания по инженерной графике выполняются на листах чертёжной бумаги, ручным способом. Для создания чертежей новых изделий необходимо знать правила оформления чертежно-графической документации (т.е. ГОСТы ЕСКД), владеть способами, средствами и алгоритмами, необходимыми для работы.

Рекомендуемые образовательные технологии:

- на практических занятиях по "Инженерной графике" могут использоваться специальные рабочие тетради, предназначенные для выполнения графических задач, эскизы деталей рекомендуется выполнять на бумаге в клеточку или миллиметровке, при необходимости используются заготовки чертежей и иллюстрации по темам; макеты и модели различных изделий, наглядный и раздаточный материал и т.п. При чтении чертежей и детализировании сборочного чертежа рекомендуется вначале разработать эскиз заданной детали, а затем оформить его в виде чертежа;
- РГЗ по инженерной графике являются частью текущего контроля, выполняются студентами самостоятельно под контролем и с консультацией преподавателя.

Для текущего контроля знаний студентов проводятся контрольные работы. Защита графических работ проводится в часы практических занятий в указанные преподавателем сроки. Самоконтроль знаний проводится в дни и часы, устанавливаемые преподавателем.

Промежуточная аттестация предусмотрена в виде зачёта с оценкой. На зачет студент представляет оформленный комплект графических работ. Конкретная оценка выставляется с учётом следующих факторов: качество выполненных РГЗ, полученных оценок за контрольные работы и посещаемости занятий. Зачёт с оценкой состоит в ответе на вопросы и решении графической задачи, аналогичной проработанной во время практических занятий.

#### **7.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум не предусмотрен по данной дисциплине.

#### **7.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять индивидуальные задания (раздел 5.7);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

#### **7.6. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Оценка может составлять от 2 до 10 баллов.

Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине учебным планом реферат не предусмотрен, но может быть подготовлен в рамках НИР.

#### **7.7. Методические рекомендации для преподавателей**

##### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных расчетно -графических задач.
2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Невызывно, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.
3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.
4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.
5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация практического занятия**

На практических занятиях разделов "Инженерная графика" материал прорабатывается в форме решения графических задач и выполнения графических работ. При этом основное внимание уделяется развитию пространственного мышления студентов, умению представлять всевозможные сочетания геометрических форм в пространстве, обучению требованиям стандартов ЕСКД, правилам выполнения чертежей и освоению приемов ручной графики. Помимо конструкторской документации изучаются чертежи, используемые в проектировании технологии объектов, художественно-графическом оформлении чертежей средствами ручной графики.

В разделе "Компьютерная графика" студент изучает методику создания чертежа в системе AutoCAD, вычерчивание различных графических образов, редактирование, т.е. возможность вносить изменения в разрабатываемые чертежи, представление о составе и возможностях своего автоматизированного рабочего места, о новых функциях вывода графической информации на печать, о конструировании на основе пространственного геометрического моделирования. Изучение основ компьютерной графики позволяет подготовить студентов к использованию графических программ в проектировании различных машиностроительных и технологических объектов.

Задания по начертательной геометрии и инженерной графике выполняются на листах чертёжной бумаги, ручным способом.

Задания по компьютерной графике выполняются в электронном виде и распечатываются после утверждения их преподавателем. Работу по компьютерной графике ускоряет создание собственного шаблона и использование его для получения чертежей, а также создание библиотеки блоков с изображениями наиболее часто используемых условных обозначений. Для создания чертежей новых изделий необходимо знать правила оформления чертежно-графической документации (т.е. ГОСТы ЕСКД), владеть программными средствами, необходимыми для работы. На практических занятиях по разделам "Инженерная графика" могут использоваться специальные рабочие тетради, предназначенные для выполнения графических задач и содержащих условия задач, заготовки чертежей и иллюстрации по темам; макеты и модели различных изделий, наглядный материал и т. п. На практических занятиях по разделу "Компьютерная графика" используются методические указания по выполнению работ, содержащих краткое описание основных команд и примерных алгоритмов.

РГЗ инженерной графике являются частью текущей аттестации, выполняются студентами самостоятельно под контролем и с консультацией преподавателя.

### **7.8. Методические указания для студентов**

*Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям.*

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем и разделов не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией рекомендуется просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;
- по указанию лектора на отдельные лекции надо приносить соответствующие материал на бумажных носителях (учебники, учебно-методические пособия), в электронном виде (таблицы, графики, схемы), если данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен преподавателем непосредственно на лекции;
- перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте

"белых пятен" в освоении материала!

*Рекомендации по подготовке к практическим / лабораторным занятиям.*

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованные преподавателем к конкретному занятию литературу;
- при необходимости оформить протокол лабораторной работы;
- перед занятием по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;
- при подготовке следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и научные статьи, материалы периодической печати, нормативно-правовые акты и пр.;
- теоретический материал следует соотносить с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- в ходе занятия не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных алгоритмов и ситуаций;
- в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

### ***Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине***

#### ***Инженерная графика***

**Тема 1.** Изображение соединений деталей. Разъемные соединения. Неразъемные соединения. Специальные соединения. **Литература:** о-1,3 д-2,3

#### ***Вопросы для самопроверки:***

1. В чём различие между разъёмными и неразъёмными соединениями
2. В чём состоит принцип конструкции резьбовых соединений?
3. Каковы области применения основных типов резьб?
4. Каковы достоинства и недостатки резьбовых соединений?
5. Какова конструкция и основное назначение штифтовых соединений?
6. Какова конструкция и основное назначение шпоночных соединений?
7. Каково назначение шлицевых соединений? Их разновидности. Какие шлицевые соединения стандартизованы?
8. Что такое профиль резьбы, шаг резьбы, угол профиля и угол подъема резьбы?
9. Какие различают типы резьб по профилю, по назначению? Какие из них стандартизованы?
10. Какие основные виды резьбовых соединений применяют в машиностроении? Дайте их сравнительную оценку.

#### ***Задания для самостоятельной работы:***

#### **Задания для самостоятельной работы:**

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. выполнение индивидуального графического задания РГЗ ( в соответствии с разделом 5.7)

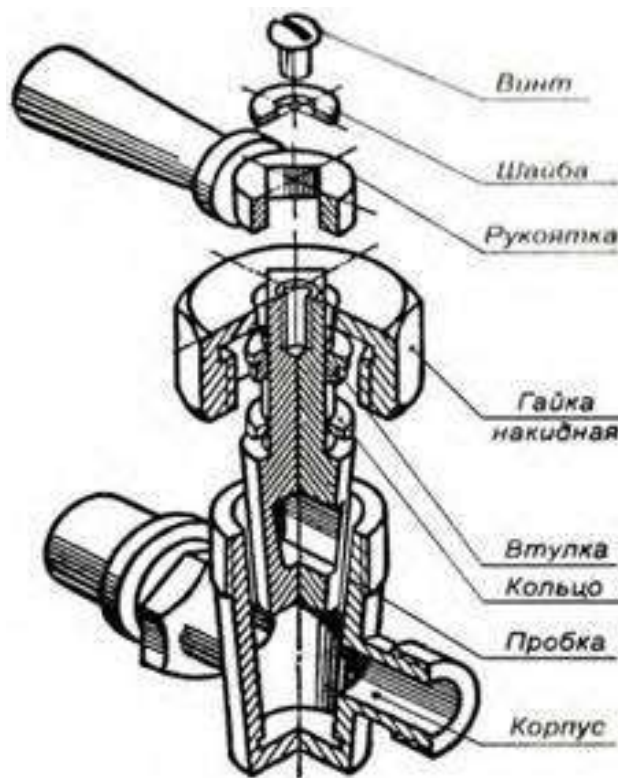
К выполнению задания студенты должны приступать после предварительной проработки соответствующего материала по учебнику.

**Тема 2.** Рабочие чертежи деталей. Общие правила выполнения и оформления рабочих чертежей. Нанесение обозначения материалов. Нанесение размеров на общих чертежах деталей. Выполнение эскизов деталей. **Литература:** 0-1,3 д- 1,2,4

#### ***Вопросы для самопроверки:***

1. Общие сведения о деталях, содержание рабочих чертежей и эскизов деталей.
2. Основы построения чертежей. Разрезы и сечения на рабочих чертежах и эскизах деталей.
3. Условности и упрощения при задании формы детали. Выносные элементы.
4. Количество изображений на чертежах деталей. Размеры и правила их постановки на эскизах и рабочих чертежах деталей.
5. Обозначения конструкционных материалов. Марки сталей, чугуна, алюминия, меди, пластмассы.
6. Общие требования к учебным эскизам и рабочим чертежам деталей.
7. Этапы выполнения эскизов деталей. Этапы выполнения рабочих чертежей деталей.

#### **Задания для самостоятельной работы:**



Изучить правила и приемы составления эскизов, способов обмера деталей и выполнения рабочих чертежей деталей. Выполнит с натуры эскизы деталей, входящих в сборочную единицу. Задания на выполнение эскизов - индивидуальные. Они выдаются преподавателем на практических занятиях, из имеющихся на кафедре сборочных единиц.

**Тема 3.** Изображение изделий. Чтение и детализация сборочного чертежа. **Литература:** о- 2, 3, 5, д — 3, 4, 5.

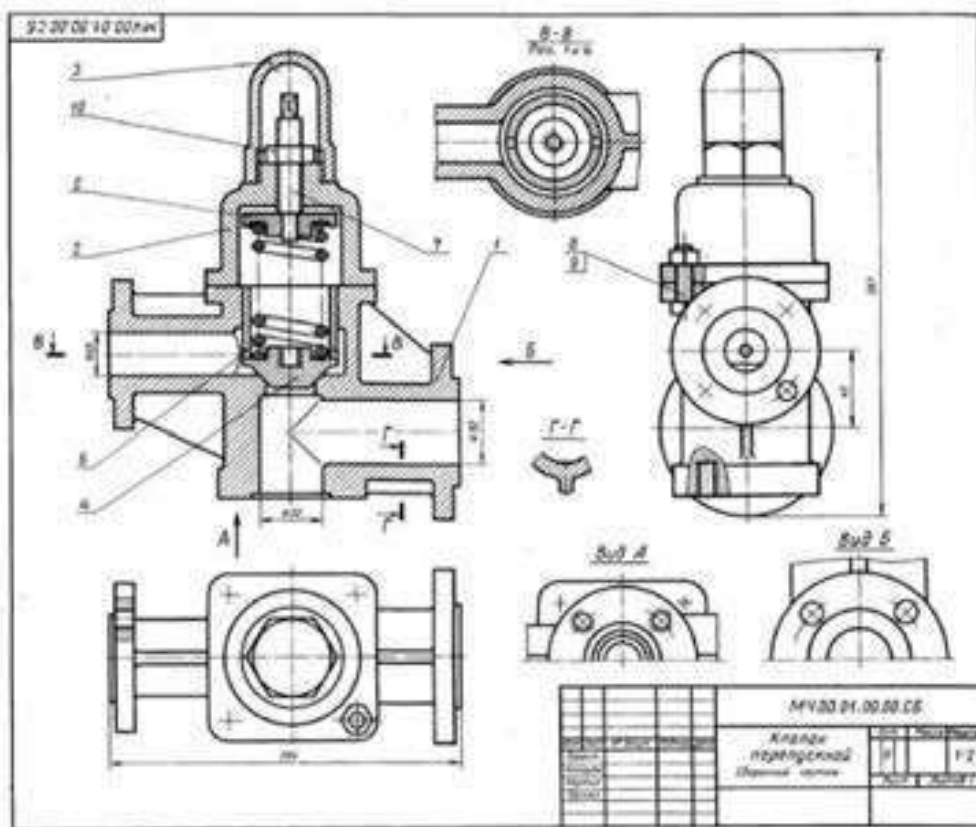
**Вопросы для самопроверки:**

1. Чертежи общего вида, сборочные чертежи, рабочие чертежи деталей.

2. Какие чертежи называют сборочными?
3. Какие данные должен содержать сборочный чертёж?
4. Какие условности и упрощения используют на сборочных чертежах?
5. Какие размеры наносят на сборочных чертежах?
6. Каким образом наносится штриховка деталей в разрезах на сборочном чертеже?
7. Как наносят номера позиций составных частей сборочной единицы?
8. Спецификация. Формы спецификации.
9. Какие сведения содержит спецификация? Как она оформляется?
10. Какова последовательность выполнения сборочного чертежа?
11. Что понимается под чтением сборочного чертежа?
12. Изображения и обозначения выносных элементов детали.
13. Что называется детализацией?
14. Какова последовательность детализации сборочного чертежа.

**Задание для самостоятельной работы :**

Выполнить рабочий чертеж трех деталей по указанию преподавателя.



**Тема 4.** Выполнение кинематических схем. Виды и типы схем. Общие правила выполнения кинематических схем.  
**Литература:** о-1, 5 д- 5

Вопросы для самопроверки:

1. Общие понятия о схемах.
2. Кинематические схемы.
3. Основные характеристики кинематических элементов.
4. Условные графические обозначения в кинематических схемах.
5. Общие сведения о механических передачах.
6. Последовательность чтения кинематических схем.
7. Методика выполнения кинематических схем.

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий.

Самостоятельная работа студентов (СРС) — это деятельность учащихся, которую они совершают без непосредственной помощи и указаний преподавателя, руководствуясь сформировавшимися ранее представлениями о порядке и правильности выполнения операций. Цель СРС в процессе обучения заключается, как в усвоении знаний, так и в формировании умений и навыков по их использованию в новых условиях на новом учебном материале. Самостоятельная работа призвана обеспечивать возможность осуществления студентами самостоятельной познавательной деятельности в обучении, и является видом учебного труда, способствующего формированию у студентов самостоятельности.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны выполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определённым рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на занятиях и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к подготовке РГЗ, реферата, контрольной работы и пр.).

В данной рабочей программе приведён перечень основных и дополнительных источников, которые предлагается изучить в процессе обучения по дисциплине. Кроме того, для расширения и углубления знаний по данной дисциплине целесообразно использовать научные публикации в тематических журналах; полнотекстовые базы данных библиотеки;

имеющиеся в библиотеке ВУЗа и региона, публикаций на электронных и бумажных носителях.

### По работе с литературой

В рабочей программе представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы и т.д.

Любая форма самостоятельной работы студента начинается с изучения соответствующей литературы. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины

Выбранный материал целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро. В книге или журнале, принадлежащем студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях. При работе с электронным документом также следует выделять важную информацию. Если книга или журнал не являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует вернуться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в "банк памяти".

Выделяются следующие виды записей при работе с литературой. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста (заключается в кавычки, точно указывается страница источника). Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, её концептуальные итоги. Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

По всем вопросам учебной работы студент может обращаться к преподавателю, ведущему занятия, – на занятиях и консультациях; к заведующему кафедрой – в часы приёма.

### 7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                                                  | Режим доступа                                                                                          | Обеспеченность |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1. Юдина Е.Ю. Начертательная геометрия. Инженерная графика [Электронный ресурс] : учеб. пособие - Электрон. дан. - Пенза: ПензГТУ, 2012. - 142 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/62606">https://e.lanbook.com/book/62606</a> . | <a href="https://e.lanbook.com/book/62606">https://e.lanbook.com/book/62606</a> .<br><u>ЭБС "Лань"</u> | Да             |
| 2. Черняева, Н.Н. Инженерная и компьютерная графика. Лабораторный практикум в среде Autocad [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Н. Черняева. — Электрон.                                                                                      | <a href="https://e.lanbook.com/book/93067">https://e.lanbook.com/book/93067</a><br><u>ЭБС "Лань"</u>   | Да             |

|                                                                                                                                         |                                                                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| дан. — Вологда : ВоГУ, 2014. — 88 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/93067">https://e.lanbook.com/book/93067</a> . |                                                                                                                       |    |
| 3. Государственные стандарты Единой Системы Конструкторской Документации (ЕСКД)                                                         | <a href="http://www.robot.bmstu.ru/files/GOST/gost-eskd.html">http://www.robot.bmstu.ru/files/GOST/gost-eskd.html</a> | Да |

б) дополнительная литература

| Дополнительная литература                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Режим доступа                                                                                                                                           | Оснащенность |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1. Подколзин А.А., Казиева Л.В., Нифонтова Т.Ю. <b>Начертательная геометрия:</b> Методические указания и задания к контрольной работе / Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2016, 52 с.: ил.                                                          | <a href="http://www.nirhtu.ru">http://www.nirhtu.ru</a> , Система поддержки учебных курсов «Moodle»                                                     | Да           |
| 2. Подколзин А.А., Нифонтова Т.Ю., Казиева Л.В. <b>Инженерная графика:</b> Учебно-методическое пособие и задания к контрольной работе. Испр. и доп. / РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2016, 88 с.                                                                                          | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259</a> , Система поддержки учебных курсов «Moodle» | Да           |
| 3. Подколзин А.А., Казиева Л.В., Нифонтова Т.Ю. <b>Чтение и детализирование сборочных чертежей:</b> Учеб.-методическое пособ. для бакалавров // Под ред. А.А. Подколзина / ФГБОУ ВО "Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева", Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2018. - 84 с. | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259</a> , Система поддержки учебных курсов «Moodle» | Да           |
| 4. Подколзин А.А., Нифонтова Т.Ю., Казиева Л.В. <b>Основы инженерной графики:</b> Учебно-методическое пособие для бакалавров / Под ред. А.А. Подколзина, НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2014, 100 с                                                                                    | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259</a> , Система поддержки учебных курсов «Moodle» | Да           |
| 5. Подколзин А.А., Казиева Л.В., Нифонтова Т.Ю. <b>Основы инженерной графики и технического рисования:</b> Учебно-методическое пособие для бакалавров / РХТУ им. Д. И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2015, - 100 с.                                                                                    | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259</a> , Система поддержки учебных курсов «Moodle» | Да           |

## 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

- Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2018).
- Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).
- Сайт кафедры (<http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259>, Система поддержки учебных курсов «Moodle»), Rambler, Yandex, Google, научная электронная библиотека, информационные порталы РХТУ им. Д.И. Менделеева (<http://www.muctr.ru/>), ТулГУ (<http://tsu.tula.ru/>) и др. ведущих учебных организаций.
- Электронная библиотечная система Лань - <https://e.lanbook.com.ru>
- Научная электронная библиотека. – <http://elibrary.ru>.
- Университетская библиотека online. – <http://www.biblioclub.ru>.
- Электронная библиотека ЮРАЙТ. – <http://www.biblio-online.ru>. Менделеева (<http://www.muctr.ru/>), ТулГУ (<http://tsu.tula.ru/>) и др. ведущих учебных организаций.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование | Оснащенность специальных помещений и помещений | Приспособленность помещений для |
|--------------|------------------------------------------------|---------------------------------|
|--------------|------------------------------------------------|---------------------------------|

| специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                      | для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 315 (корпус 4)                | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации) |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 327 (корпус 4)                | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации) |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 326а (корпус 4) | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации) |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов 326а (корпус 4)                    | ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (1 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.<br>Принтер лазерный<br>Сканер<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308) | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации) |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования     | Шкафы, стулья, стеллажи<br>Технические средства (инструменты, приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания и мелкого ремонта учебного оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                     | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации) |
| 350 компьютерный класс, 5 корпус                                                  | Экран для проектора Drapen Diplomat; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Protess/ Athlok 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/                                                                                                                                          | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации) |

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1. Операционная система MS Windows 7 [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897)
2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) под лицензией LGPLv3
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) под лицензией LGPLv3
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) под лицензией LGPLv3
5. AutoCAD лицензия Freeware

#### Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; презентации к разделам лекционного курса, и т.п. перечислены в разделе 8.1. Все материалы представлены в электронном виде.

Все пособия и методические указания и рекомендации в печатном виде имеются в читальном зале института

#### Учебно-наглядные пособия:

**Учебно-наглядные пособия: плакаты, макеты, планшеты, наглядные образцы (постоянное хранение в ауд. 308)**



## АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины Инженерная графика

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): **2/ 72**. Контактная работа 12 час., из них: лекции 2 часа, практические занятия 10. Самостоятельная работа студента 56 час. Форма промежуточного контроля: дифференцированный зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется в рамках *базовой* части учебного плана *Б1.Б.11*.

Учебная дисциплина "Инженерная графика" важная ступень общепрофессиональной подготовки бакалавров, в которой изучаются основные законы, правила и методы выполнения и оформления конструкторской документации.

Для успешного освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения начертательной геометрии, а также черчения, математики и других дисциплин в объеме школьной программы.

Полное овладение чертежом, как средством выражения технической мысли, и производственными документами, а также приобретение устойчивых навыков в графическом изложении материала достигается в результате последующего усвоения всего комплекса технических и специальных дисциплин ООП, подкреплённого практикой курсового проектирования и подготовки выпускной квалификационной работы бакалавра. Последующими дисциплинами являются теоретическая механика, теория механизмов и машин, детали машин и основы конструирования и др.

*Дисциплина изучается на 2 курсе во 3 семестре.*

### 3. Цель и задачи изучения дисциплины

**Цель изучения дисциплины:** формирование элементов профессиональной компетентности выпускника в области графо-геометрической подготовки за счёт развития пространственного представления и конструктивно-геометрического мышления; способности к анализу и синтезу пространственных форм и отношений между ними; выработки умений и навыков, необходимых при составлении чертежей и чтении технической документации.

#### Задачи дисциплины:

- развитие у студентов знаний основ построения и графического отображения геометрических форм; выработка способностей к анализу и синтезу пространственных форм, реализуемых в виде чертежей и эскизов;
- получение студентами знаний, умений и навыков по выполнению и чтению чертежей различных технических изделий и устройств, по составлению проектной, конструкторской и технической документации;
- развитие у студентов знаний основ построения и графического отображения геометрических форм; выработка способностей к анализу и синтезу пространственных форм, реализуемых в виде чертежей и эскизов;
- получение студентами знаний, умений и навыков по выполнению и чтению чертежей различных технических изделий и устройств, по составлению проектной, конструкторской и технической документации;

### 4. Содержание дисциплины

#### 1. Инженерная графика

1.1. Изображение соединений деталей. Разъемные соединения. Неразъемные соединения. Специальные соединения.

1.2. Рабочие чертежи деталей. Правила разработки и оформления рабочих конструкторских чертежей. Нанесение размеров на чертеже детали и сборочных чертежах. Указание материалов на рабочих чертежах деталей. Эскиз пространственной геометрической модели. Выполнение эскизов деталей.

1.3. Изображение изделий. Чтение и детализирование сборочного чертежа.

1.4. Выполнение кинематических схем. Виды и типы кинематических схем. Общие правила выполнения кинематических схем.

### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

| Коды компетенции | Результаты освоения ООП (содержание компетенций)                                                                                                                                                                                    | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2            | владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером                                                                                                                                 | <b>знать:</b> современные средства компьютерной графики, применяемые в профессиональной деятельности;<br><b>уметь:</b> использовать для решения коммуникативных задач современных технических средств;<br><b>владеть:</b> методами и средствами использования программных средств для решения практических задач. |
| ПК-5             | способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПКД) | <b>знать:</b> основные правила графического отображения, методы анализа и синтеза пространственных форм, реализуемых в виде чертежей и эскизов; нормы, правила и условности при выполнении чертежей деталей и сборочных единиц;                                                                                   |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p><b>уметь:</b> выполнять и читать чертежи технических изделий, составлять эскизы деталей, использовать средства ручной графики для разработки чертежей;</p> <p><b>владеть:</b> приёмами изображения изделий на плоскости ручным способом.</p>                                                                                             |
| ПК-6 | <p>способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.</p> | <p><b>знать:</b> технические условия и другие нормативные документы;</p> <p><b>уметь:</b> оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам</p> <p><b>владеть:</b> способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию.</p> |

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор НИ (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

«16» 09 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Теоретическая механика

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

(бакалавр, магистр, аспирантский уровень)

Форма обучения заочная

(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск – 2019г.

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. N 1170. (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2015 г. N 39697) (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

### **Область применения программы**

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. N 1170. (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2015 г. N 39697) (далее – стандарт);

## **2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);
- пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде (ОПК-4);
- способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1);

Задачи преподавания дисциплины:

- овладение основами и практическими методами теоретической механики для дальнейшего их применения при расчете конструкций машин и механизмов,
- изучение основных понятий, задач и законов курса;
- изучение основных методов решения задач курса и умение их применять для решения конкретных технических и производственных задач;
- выработка умений и навыков, необходимых для последующего их использования в дисциплинах механического цикла.

## **3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Дисциплина Б1.Б.12 – Теоретическая механика относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 3 семестре, на 2 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: математика, физика, а также дисциплин профессионального цикла начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика.

и является основой для последующих дисциплин: теория механизмов и машин, сопротивление материалов, детали машин, подъемно-транспортные устройства

#### 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП)                                                                                                                                                                                                      | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1           | способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий                                                                                                 | <b>Знать:</b><br>- базовые информационные ресурсы по основным понятиям и законам теоретической механики, а также методы, с помощью которых исследуется движение и равновесие элементов механических конструкций.<br><b>Уметь:</b><br>- использовать современные технологии накопления информации в области применения полученных знаний к решению основных задач движение и равновесие элементов механических конструкций.<br><b>Владеть:</b><br>- методами теоретической механики применительно к расчетам оборудования химических производств. |
| ОПК - 4         | пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде | <b>Знать:</b><br>- базовые информационные ресурсы по обработке, структурированию и оформлению информации для применения методов исследования движение и равновесие элементов механических конструкций.<br><b>Уметь:</b><br>- использовать современные технологии накопления информации в области применения методов исследования движение и равновесие элементов механических конструкций.<br><b>Владеть:</b><br>- навыками подготовки и обработки информации для расчёта конструктивных элементов машин и механизмов                            |
| ПК-1            | способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки                                                                                                     | <b>Знать:</b><br>- тенденции развития методов расчёта элементов машин и механизмов<br><b>Уметь:</b><br>-адаптировать отечественный и зарубежный опыт для расчёта элементов машин и механизмов<br><b>Владеть:</b><br>- навыками обобщения информации по методикам расчёта элементов машин и                                                                                                                                                                                                                                                       |

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП) | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|-----------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|                 |                                                  | механизмов                                              |

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **288** час или **8** зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам.

| Вид учебной работы                        | Всего часов | Семестр 3   |
|-------------------------------------------|-------------|-------------|
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>         | <b>18,3</b> | <b>18,3</b> |
| В том числе:                              |             |             |
| Лекции (Л)                                | 6           | 6           |
| Практические занятия (ПЗ)                 | 12          | 12          |
| Консультации                              |             | -           |
| Консультации перед экзаменом              | 0,3         | 0,3         |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>     | <b>261</b>  | <b>261</b>  |
| В том числе:                              |             |             |
| Контрольные работы                        | 120         | 120         |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i> |             |             |
| Подготовка к экзамену                     | 61          | 61-         |
| Подготовка к практическим занятиям        | 30          | 30          |
| Подготовка к тестированию                 | 50          | 50          |
| <b>Контроль (экзамен)</b>                 | <b>8,7</b>  | <b>8,7</b>  |
| <b>Общая трудоемкость, час</b>            | <b>288</b>  | <b>288</b>  |
| з.е.                                      | 8           | 8           |

### 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                                                                           | Лекц. час. | Практ. зан. час. | Лаб. занятия час. | Консультации час. | СРС час. | Экз | Всего час. | Код Формируемой компетенции |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------|-------------------|-------------------|----------|-----|------------|-----------------------------|
| 1     | 2                                                                                                         | 3          | 4                | 5                 | 6                 | 7        | 8   | 9          | 10                          |
|       | <b>3 семестр</b>                                                                                          |            |                  |                   |                   |          |     |            |                             |
| 1.    | Введение в статику. Аксиомы статики. Проекция сил на ось и на плоскость.                                  |            |                  | -                 | -                 | 10       |     | 12         | ОПК-1, ОПК-4, ПК-1          |
| 2.    | Связи и их реакции. Плоская система сил. Теорема о трех силах. Формы условий равновесия.                  |            |                  | -                 | -                 | 10       |     | 12         | ОПК-1, ОПК-4, ПК-1          |
| 3.    | Момент силы относительно центра (или точки). Теорема о параллельном переносе силы. Пара сил. Момент пары. |            |                  | -                 | -                 | 10       |     | 12         | ОПК-1, ОПК-4, ПК-1          |
| 4.    | Система параллельных сил. Условия равновесия тела, находящегося под действием плоской системы             | 2          | 4                | -                 | -                 | 10       |     | 10         | ОПК-1, ОПК-4, ПК-1          |

| №<br>п/п | Наименование раздела<br>дисциплины                                                                                                                                                                    | Лекц.<br>час. | Практ.<br>зан.<br>час. | Лаб.<br>занятия<br>час. | Консуль<br>таци<br>час. | СРС<br>час. | Экз | Всего<br>час. | Код<br>Формируем<br>ой<br>компетенци<br>и |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------|-----|---------------|-------------------------------------------|
| 1        | 2                                                                                                                                                                                                     | 3             | 4                      | 5                       | 6                       | 7           | 8   | 9             | 10                                        |
|          | <b>3 семестр</b>                                                                                                                                                                                      |               |                        |                         |                         |             |     |               |                                           |
|          | параллельных сил.                                                                                                                                                                                     |               |                        |                         |                         |             |     |               |                                           |
| 5.       | Плоская система сил. Приведение системы сил к данному центру. Теорема о моменте равнодействующей (теорема Вариньона). Алгебраический момент силы и пары. Равновесие плоской системы параллельных сил. |               |                        | -                       | -                       | 10          |     | 16            | ОПК-1,<br>ОПК-4,<br>ПК-1                  |
| 6.       | Произвольная пространственная система сил. Момент силы относительно оси. Теорема Вариньона для моментов силы относительно оси.                                                                        |               |                        | -                       | -                       | 10          |     | 10            | ОПК-1,<br>ОПК-4,<br>ПК-1                  |
| 7.       | Введение в кинематику. Кинематика точки. Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки                                                                                                   |               |                        | -                       | -                       | 10          |     | 10            | ОПК-1,<br>ОПК-4,<br>ПК-1                  |
| 8.       | Простейшие виды движения твердого тела. Поступательное движение твердого тела.                                                                                                                        |               |                        | -                       | -                       | 10          |     | 10            | ОПК-1,<br>ОПК-4,<br>ПК-1                  |
| 9.       | Кинематика твердого тела. Плоскопараллельное (плоское) движение твердого тела. Уравнения плоскопараллельного движения.                                                                                |               |                        | -                       | -                       | 10          |     | 10            | ОПК-1,<br>ОПК-4,<br>ПК-1                  |
| 10.      | Движение твердого тела вокруг неподвижной точки. Уравнения движения плоской фигуры.                                                                                                                   | 2             | 4                      | -                       | -                       | 10          |     | 10            | ОПК-1,<br>ОПК-4,<br>ПК-1                  |
| 11.      | Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей.                                                                                                                    |               |                        | -                       | -                       | 10          |     | 10            | ОПК-1,<br>ОПК-4,<br>ПК-1                  |
| 12.      | Кинематика точки при сложном движении. Абсолютное, относительное и переносное движение.                                                                                                               |               |                        | -                       | -                       | 10          |     | 10            | ОПК-1,<br>ОПК-4,<br>ПК-1                  |
| 13.      | Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений (теорема Кариолиса).                                                                                                                       |               |                        | -                       | -                       | 10          |     | 10            | ОПК-1,<br>ОПК-4,<br>ПК-1                  |
| 14.      | Основные понятия и задачи динамики. Основные законы динамики.                                                                                                                                         |               |                        | -                       | -                       | 10          |     | 10            | ОПК-1,<br>ОПК-4,<br>ПК-1                  |
| 15.      | Дифференциальные уравнения движения материальной точки                                                                                                                                                |               |                        | -                       | -                       | 10          |     | 10            | ОПК-1,<br>ОПК-4,<br>ПК-1                  |
| 16.      | Общие теоремы динамики. Количество движения материальной точки. Импульс силы. Динамика системы. Силы внешние и внутренние. Главный вектор и главный момент.                                           | 2             | 4                      | -                       | -                       | 10          |     | 16            | ОПК-1,<br>ОПК-4,<br>ПК-1                  |
| 17.      | Дифференциальные уравнения движения системы.                                                                                                                                                          |               |                        | -                       | -                       | 10          |     | 10            | ОПК-1,<br>ОПК-4,<br>ПК-1                  |
| 18.      | Теорема движения центра масс. Количество движения материальной точки.                                                                                                                                 |               |                        | -                       | -                       | 10          |     | 10            | ОПК-1,<br>ОПК-4,                          |

| №<br>п/п | Наименование раздела<br>дисциплины                                                                                    | Лекц.<br>час. | Практ.<br>зан.<br>час. | Лаб.<br>занятия<br>час. | Консультаци<br>час. | СРС<br>час. | Экз        | Всего<br>час. | Код<br>Формируемой<br>компетенции |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------|-------------------------|---------------------|-------------|------------|---------------|-----------------------------------|
| 1        | 2                                                                                                                     | 3             | 4                      | 5                       | 6                   | 7           | 8          | 9             | 10                                |
|          | <b>3 семестр</b>                                                                                                      |               |                        |                         |                     |             |            |               |                                   |
|          | Импульс силы.                                                                                                         |               |                        |                         |                     |             |            |               | ПК-1                              |
| 19.      | Теорема об изменении количества движения материальной точки. Момент количества движения материальной точки.           |               |                        | -                       | -                   | 10          |            | 10            | ОПК-1,<br>ОПК-4,<br>ПК-1          |
| 20.      | Центробежный и осевой моменты инерции. Теорема Гюйгенса-Штейнера.                                                     |               |                        | -                       | -                   | 10          |            | 10            | ОПК-1,<br>ОПК-4,<br>ПК-1          |
| 21.      | Кинетическая энергия твердого тела.                                                                                   |               |                        | -                       | -                   | 10          |            | 10            | ОПК-1,<br>ОПК-4,<br>ПК-1          |
| 22.      | Работа силы. Мощность.                                                                                                |               |                        | -                       | -                   | 10          |            | 10            | ОПК-1,<br>ОПК-4,<br>ПК-1          |
| 23.      | Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.                                                         |               |                        | -                       | -                   | 10          |            | 10            | ОПК-1,<br>ОПК-4,<br>ПК-1          |
| 24.      | Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.                                                       |               |                        | -                       | -                   | 10          |            | 10            | ОПК-1,<br>ОПК-4,<br>ПК-1          |
| 25.      | Принцип Даламбера и метод кинестатики для материальной точки.                                                         |               |                        | -                       | -                   | 10          |            | 10            | ОПК-1,<br>ОПК-4,<br>ПК-1          |
| 26.      | Главный вектор и главный момент механической системы. Принцип Даламбера и метод кинестатики для механической системы. |               |                        | -                       | -                   | 11          |            | 11            | ОПК-1,<br>ОПК-4,<br>ПК-1          |
| 27.      | <b>Итого по дисциплине</b>                                                                                            | <b>6</b>      | <b>12</b>              |                         | <b>0,3</b>          | <b>261</b>  | <b>8,7</b> | <b>288</b>    |                                   |

\* СРС – самостоятельная работа студента

\*\* устный опрос (уо).

### 5.3. Содержание дисциплины

| №<br>п/п | Наименование раздела<br>дисциплины                                 | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <b>3 семестр</b>                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1.       | Введение в статику. Аксиомы статики. Классификация сил.            | §1. Предмет теоретической механики и основные понятия.<br>1.1 Материальная точка. Механическая система. Абсолютно твёрдое тело. Деформируемое твёрдое тело.<br>1.2 Движение и равновесие.<br>§2. Основные понятия и аксиомы статики.<br>§3. Классификация систем сил.<br>3.1 Сила. Система сил.<br>3.2 Геометрический и аналитический способы сложения сил.<br>3.3 Равнодействующая системы сил. Главный вектор и главный момент системы сил.<br>3.4 Проекция силы на ось и на плоскость.<br>§4. Единицы измерения основных механических единиц. |
| 2.       | Связи и их реакции. Плоская система сил. Формы условий равновесия. | §1. Связи и реакции связей.<br>1.1 Основные типы связей<br>1.2 Условия равновесия.<br>1.3 Уравнения равновесия.<br>1.4 Последовательность решения задач статики с использованием                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |



| №<br>п/п | Наименование раздела<br>дисциплины                                                                              | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                                                 | уравнений равновесия.<br>1.5 Теорема о трех силах.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3.       | Момент силы относительно центра (или точки). Пара сил. Момент пары.                                             | §1. Момент силы относительно центра (точки).<br>1.1 Теорема о параллельном переносе силы.<br>§2. Пара сил. Момент пары сил.<br>2.1 Свойства пары сил.<br>2.2 Теорема об эквивалентности и о сложении пар<br>§3. Момент силы относительно оси.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 4.       | Система параллельных сил. Условия равновесия тела, находящегося под действием плоской системы параллельных сил. | §1. Центр параллельных сил.<br>§2. Сложение параллельных сил.<br>§3. Условия равновесия тела, находящегося под действием плоской системы параллельных сил.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 5.       | Плоская система сил. Алгебраический момент силы и пары. Равновесие плоской системы параллельных сил.            | §1. Приведение системы сил к данному центру.<br>§2. Теорема о моменте равнодействующей (теорема Вариньона).<br>§3. Алгебраический момент силы и пары.<br>§4. Равновесие плоской системы параллельных сил.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 6.       | Произвольная пространственная система сил.                                                                      | §1. Момент силы относительно оси.<br>§2. Теорема Вариньона для моментов силы относительно оси.<br>§3. Вычисление главного вектора главного момента системы сил<br>§4. Приведение пространственной системы сил к простейшему виду.<br>§5. Равновесие произвольной пространственной системы сил, случай параллельных сил.                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 7.       | Введение в кинематику. Кинематика точки. Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки.            | §1 Предмет, основные понятия и задачи кинематики.<br>§2 Задание движения точки. Способы (методы) задания.<br>2.1. Векторный способ задания движения точки.<br>2.2. Координатный способ задания движения точки.<br>2.3. Естественный способ задания движения точки.<br>§4 Определение скорости и ускорения точки при векторном способе задания движения.<br>§5. Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания движения.<br>§6. Определение скорости и ускорения точки при естественном способе задания движения.<br>6.1. Естественный трёхгранник.<br>6.2. Определение скорости и ускорения. |
| 8.       | Простейшие виды движения твердого тела. Поступательное движение твердого тела.                                  | §1. Простейшие и сложные движения твёрдого тела.<br>§2. Поступательное движение твердого тела.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 9.       | Кинематика твердого тела. Уравнения плоскопараллельного движения.                                               | §1. Основные понятия.<br>§2. Плоскопараллельное движение как частный случай сложного.<br>§3. Определение скоростей и ускорений точек тела, совершающего плоскопараллельное движение.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 10.      | Движение твердого тела вокруг неподвижной точки. Уравнения движения плоской фигуры.                             | §1. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси.<br>1.1. Угловые характеристики вращающегося тела.<br>1.2. Частные случаи вращения.<br>1.2.1. Равномерное вращение.<br>1.2.2. Равнопеременное вращение.<br>1.3. Скорость и ускорение точки вращающегося тела.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 11.      | Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей.                              | §1. Мгновенный центр вращения. Мгновенный центр скоростей.<br>§2. Определение скоростей точек плоской фигуры.<br>2.1. Определение скоростей.<br>2.2. Способы определения положения мгновенного центра скоростей.<br>§3. Мгновенный центр ускорений.<br>3.1. Определение ускорений точек плоской фигуры.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 12.      | Кинематика точки при сложном движении. Абсолютное, относительное и переносное движение.                         | §1. Абсолютное, относительное и переносное движение точки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| №<br>п/п | Наименование раздела<br>дисциплины                                              | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13.      | Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений (теорема Кориолиса). | §1. Теорема сложения скоростей.<br>§2. Теорема сложения ускорений.<br>§3. Ускорение Кориолиса.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 15       | Основные понятия и задачи динамики. Основные законы динамики.                   | §1. Предмет динамики.<br>§2. Основные понятия динамики.<br>§3. Основные законы динамики.<br>§4. Основные виды сил.<br>§5. Две основные задачи динамики материальной точки и их решение.<br>§6. Последовательность решения задач динамики.                                                                                                                                                                                                   |
| 16       | Дифференциальные уравнения движения материальной точки                          | §1. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.<br>§2. Решение основной задачи механики при прямолинейном движении точки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 17       | Общие теоремы динамики. Количество движения материальной точки. Импульс силы.   | §1. Количество движения точки.<br>§2. Импульс силы.<br>§3. Теорема об изменении количества движения материальной точки.<br>§4. Момент количества движения материальной точки.<br>§5. Работа силы. Мощность.<br>§6. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки.<br>§7. Работа силы. Мощность.<br>§8. Теорема об изменении кинетической энергии точки.                                                               |
| 18       | Динамика системы. Силы внешние и внутренние. Главный вектор и главный момент.   | §1. Основные понятия.<br>§2. Силы внешние и внутренние. Главный вектор и главный момент внутренних сил.<br>§3. Масса системы. Центр масс.<br>§4. Центробежный и осевой моменты инерции.<br>§5. Теорема Гюйгенса-Штейнера.                                                                                                                                                                                                                   |
| 19       | Теорема движения центра масс. Дифференциальные уравнения движения системы.      | §1. Дифференциальные уравнения движения системы.<br>§2. Теорема о движении центра масс.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 20       | Количество движения системы. Теорема об изменении количества движения системы.  | §1. Количество движения системы.<br>§2. Теорема об изменении количества движения системы.<br>§3. Закон сохранения количества движения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 21       | Момент количества движения системы.                                             | §1. Главный момент количества движения системы.<br>§2. Теорема об изменении главного момента количества движения системы (теорема моментов).                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 22       | Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.                 | §1. Кинетическая энергия механической системы.<br>§2. Кинетическая энергия твердого тела, совершающего поступательное, вращательное, сложное движение.<br>§3. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.<br>§4. Случай сохранения кинетической энергии.<br>§5. Потенциальная энергия.<br>§6. Механическая энергия.<br>§7. Консервативные и диссипативные механические системы. Случай сохранения механической энергии. |
| 23       | Принцип Даламбера и метод кинетостатики для материальной точки.                 | §1. Сила инерции материальной точки.<br>§2. Принцип Даламбера и метод кинетостатики для материальной точки.<br>§3. Главный вектор сил инерции и главный момент сил инерции механической системы.<br>§4. Принцип Даламбера и метод кинетостатики для механической системы.<br>§5. Рекомендации по решению задач.                                                                                                                             |
| 24       | Принцип возможных перемещений.                                                  | §1. Классификация связей.<br>§2. Возможные перемещения системы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                                           | Содержание раздела                                                                                                                                                |
|-------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                           | §3. Число степеней свободы.<br>§4. Принцип возможных перемещений.                                                                                                 |
| 25    | Общее уравнение динамики.                                                 | §1. Общее уравнение динамики.                                                                                                                                     |
| 26    | Условия равновесия и уравнения движения системы в обобщенных координатах. | §1. Обобщенные координаты и обобщенные скорости.<br>§2. Обобщенные силы.<br>§3. Уравнения равновесия системы в обобщенных координатах.<br>§4. Уравнения Лагранжа. |

#### 5.4. Тематический план практических занятий

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров)                                                                          | Трудоемкость час. | Формы текущего контроля | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------|-----------------------------|
|       | <b>3 семестр</b>     |                                                                                                                    |                   |                         |                             |
| 1     | 2                    | Способы сложения сил. Аналитический способ задания и сложения сил.                                                 | 4                 | yo                      | ОПК-1, ОПК-4, ПК-1          |
| 2     | 3                    | Определение реакций опор.                                                                                          |                   | yo                      | ОПК-1, ОПК-4, ПК-1          |
| 3     | 3                    | Сложение параллельных сил. Сложение пар сил.                                                                       |                   | Yo                      | ОПК-1, ОПК-4, ПК-1          |
| 4     | 4                    | Способы определения координат центров тяжести тел.                                                                 |                   | Yo                      | ОПК-1, ОПК-4, ПК-1          |
| 5     | 5                    | Расчет плоских ферм.                                                                                               |                   | Yo                      | ОПК-1, ОПК-4, ПК-1          |
| 6     | 6                    | Вычисление главного вектора и главного момента системы сил.                                                        |                   | Yo                      | ОПК-1, ОПК-4, ПК-1          |
| 7     | 7                    | Определение скорости и ускорения точки при координатном и естественном способе задания движения                    | 4                 | Yo                      | ОПК-1, ОПК-4, ПК-1          |
| 8     | 8                    | Траектория, скорость и ускорение точек при поступательном и вращательном движении твердого тела.                   |                   | Yo                      | ОПК-1, ОПК-4, ПК-1          |
| 9     | 9                    | Определение скоростей и ускорений точек плоской фигуры.                                                            |                   | Yo                      | ОПК-1, ОПК-4, ПК-1          |
| 10    | 10                   | Определение скоростей и ускорений точки тела, совершающего плоскопараллельное движение                             |                   | Yo                      | ОПК-1, ОПК-4, ПК-1          |
| 11    | 11                   | Графический способ построения траектории точки.                                                                    |                   | Yo                      | ОПК-1, ОПК-4, ПК-1          |
| 12    | 12                   | Расчет движения точки в случае поступательного переносного движения.                                               |                   | Yo                      | ОПК-1, ОПК-4, ПК-1          |
| 13    | 13                   | Способ сложения скоростей и ускорений при сложном движении.                                                        |                   | Yo                      | ОПК-1, ОПК-4, ПК-1          |
| 14    | 14                   | Дифференциальные уравнения движения точки. Решение первой задачи динамики (определение сил по заданному движению). |                   | Yo                      | ОПК-1, ОПК-4, ПК-1          |
| 15    | 15                   | Решение основной задачи динамики при прямолинейном движении точки (найти закон движения точки при заданных силах). |                   | Yo                      | ОПК-1, ОПК-4, ПК-1          |
| 16    | 16                   | Двойное интегрирование заданного дифференциального уравнения.                                                      |                   | Yo                      | ОПК-1, ОПК-4, ПК-1          |
| 17    | 17                   | Определение импульса силы и момента количества движения. Вычисление работы и мощности.                             |                   | Yo                      | ОПК-1, ОПК-4, ПК-1          |
| 18    | 18                   | Определение осевых и центробежных                                                                                  | 4                 | Yo                      | ОПК-1, ОПК-4,               |

|    |              |                                                                                                                                                                                      |           |                |                   |
|----|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------|-------------------|
|    |              | моментов инерции. Использование теоремы Гюйгенса для определения момента инерции при параллельном переносе осей.                                                                     |           |                | ПК-1              |
| 19 | 19           | Решение дифференциального уравнения движения системы при заданных силах и наложенных связях с помощью интегрирования.                                                                |           | У <sub>о</sub> | ОПК-1,ОПК-4, ПК-1 |
| 20 | 20           | Применение закона сохранения движения центра масс.                                                                                                                                   |           | У <sub>о</sub> | ОПК-1,ОПК-4, ПК-1 |
| 21 | 21           | Определение главного момента количества движения системы.                                                                                                                            |           | У <sub>о</sub> | ОПК-1,ОПК-4, ПК-1 |
| 22 | 22           | Определение изменения кинетической энергии тела при различных случаях движения.                                                                                                      |           | У <sub>о</sub> | ОПК-1,ОПК-4, ПК-1 |
| 23 | 23           | Использования принципа Даламбера для составления уравнений движения несвободной механической системы.                                                                                |           | У <sub>о</sub> | ОПК-1,ОПК-4, ПК-1 |
| 24 | 24           | Применение принципа возможных перемещений для определения числа степеней свободы системы. Использование геометрического и аналитического методов расчета условий равновесия системы. |           | У <sub>о</sub> | ОПК-1,ОПК-4, ПК-1 |
| 25 | 25           | Применение общего метода решения задач статики для решения задач динамики. Принцип Даламбера-Лагранжа.                                                                               |           | У <sub>о</sub> | ОПК-1,ОПК-4, ПК-1 |
| 26 | 26           | Определение условия равновесия системы в обобщенных координатах. Вычисление обобщенных сил.                                                                                          |           | У <sub>о</sub> | ОПК-1,ОПК-4, ПК-1 |
|    | <b>Всего</b> |                                                                                                                                                                                      | <b>12</b> |                |                   |

## 5.5 Лабораторный практикум не предусмотрен

## 5.6. Курсовой проект и курсовые работы не предусмотрены

## 5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении домашнего задания, являющегося расчетом тех же параметров, что и при контактной работе, но при других условиях.

Перечень индивидуальных заданий приведен в Приложении 3.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса, докладов);
- проверки письменных заданий (вывод формул, их преобразование);
- тестирования (бланкового или компьютерного);

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой вычислительный эксперимент по определению тех параметров, которые рассчитывались в лабораторных работах, но в нестандартных условиях;

- проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях отличных от заданных ранее;
- проверки правильности прогнозирования влияния фактора на равновесный выход продукта, варьируемого в заданных пределах.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий.

#### Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине

Промежуточная аттестация осуществляется в форме **экзамена**.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

## 6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

### Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

| Перечень компетенций | Этапы формирования компетенций | Показатели оценивания | Критерии оценивания |
|----------------------|--------------------------------|-----------------------|---------------------|
|----------------------|--------------------------------|-----------------------|---------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                 |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>- способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);</p> <p>- пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде (ОПК-4);</p> <p>- способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1);</p> | Формирование знаний                             | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                                              | <b>Знать:</b><br>- базовые информационные ресурсы по методикам расчёта статических кинематических и динамических характеристик элементов оборудования различного функционального назначения<br>- тенденции развития методов расчёта статических кинематических и динамических характеристик элементов химического оборудования;                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Формирование умений                             | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)               | <b>Уметь:</b><br>- использовать современные технологии накопления информации в области статических кинематических и динамических характеристик расчёта оборудования;<br>- адаптировать отечественный и зарубежный опыт для расчёта статических кинематических и динамических характеристик элементов химического оборудования;<br>- использовать стандартные средства автоматизации проектирования для выполнения расчётов статических кинематических и динамических характеристик элементов оборудования; |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <b>Владеть:</b><br>- навыками обработки результатов расчёта статических кинематических и динамических характеристик элементов оборудования;<br>- навыками обобщения информации по методикам расчёта статических кинематических и динамических характеристик элементов оборудования;<br>- навыками оформления технической документации по расчёту статических кинематических и динамических характеристик элементов оборудования                                                                            |

## 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля                                                     | Постановка задания                                                                                         | Вид контроля                                                                                                                                                                   | Условие достижения цели контроля                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине | Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками | Текущий<br>Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы | Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений |

**Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине**  
 Применение принципа Даламбера-Лагранжа для изучения движения механических систем.

## 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

| Компетенция | Показатели | Уровень формирования компетенции |
|-------------|------------|----------------------------------|
|-------------|------------|----------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | текущего контроля                                   | высокий                                    | пороговый                                   | не освоена                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2                                                   | 3                                          | 4                                           | 5                            |
| - способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);<br>- пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде (ОПК-4);<br>- способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1); | Выполнение домашних работ                           | В полном объеме с оценкой отлично, хорошо. | В полном объеме с оценкой удовлетворительно | Не выполнены в полном объеме |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Уровень использования дополнительной литературы     | Без помощи преподавателя                   | По указанию преподавателя                   | С помощью преподавателя      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Устный опрос на практическом занятии                | Полный ответ с оценкой отлично, хорошо.    | Полный ответ оценкой удовлетворительно      | Ответ не полный              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Выполнение контрольных пунктов текущей успеваемости | Отлично, хорошо                            | Удовлетворительно                           | Не выполнены в полном объеме |

#### \*Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

|             | Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                    | Уровень сформированности компетенции                                                          |                                                                                                 |                                                                                              |                                                             |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                           | высокий                                                                                       |                                                                                                 | пороговый                                                                                    | не сформирована                                             |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                           | оценка «отлично»                                                                              | оценка «хорошо»                                                                                 | оценка «удовлетворительно»                                                                   | оценка «неудовлетворительно»                                |
| Компетенция | 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.<br>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.<br>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).<br>4. Уровень использования справочной литературы.<br>5. Уровень раскрытия причинно- | Демонстрирует полное понимание проблемы.<br>Все требования, предъявляемые к заданию выполнены | Демонстрирует понимание проблемы.<br>Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены. | Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены. | Демонстрирует непонимание проблемы.<br>Задания не выполнены |

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                              | <p>следственных связей.</p> <p>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.</p> <p>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                     |
| <p>готовностью применять .....</p> <p>ОКП-1, ОКП-4, ПК-1</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовые информационные ресурсы по методикам расчёта статических кинематических и динамических характеристик элементов оборудования различного функционального назначения</li> <li>- тенденции развития методов расчёта статических кинематических и динамических характеристик элементов химического оборудования;</li> </ul>                                                                                                                                                                                  | <p><i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i></p> | <p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</i></p> | <p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i></p> | <p><i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i></p> |
| ОКП-1, ОКП-4, ПК-1                                           | <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать современные технологии накопления информации в области статических кинематических и динамических характеристик расчёта оборудования;</li> <li>- адаптировать отечественный и зарубежный опыт для расчёта статических кинематических и динамических характеристик элементов химического оборудования;</li> <li>- использовать стандартные средства автоматизации проектирования для выполнения расчётов статических кинематических и динамических характеристик элементов оборудования;</li> </ul> |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                     |
| ОКП-1, ОКП-4, ПК-1                                           | <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками обработки результатов расчёта статических кинематических и динамических характеристик элементов оборудования;</li> <li>- навыками обобщения информации по методикам расчёта статических кинематических и динамических характеристик элементов оборудования;</li> <li>- навыками оформления технической документации по расчёту статических кинематических и динамических характеристик элементов оборудования</li> </ul>                                                                            |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                     |

## 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

### Вопросы (задания), включаемые в тесты

#### Примеры вопросов текущего контроля знаний.

##### Статика

1. Предмет теоретической механики
2. Основные понятия теоретической механики.
3. Основные положения и понятия статики.
4. Аксиомы и следствия статики.
5. Сила. Система сил.
6. Геометрический способ сложения сил. Правило параллелограмма.
7. Геометрический способ сложения сил. Сложение трех сил не лежащих в одной плоскости.
8. Геометрический способ сложения сил. Определение равнодействующей сходящихся сил.
9. Проекция сил на ось.



10. Проекция сил на плоскость.
11. Аналитический способ задания и сложения сил.
12. Геометрическое и аналитическое условия равновесия сходящихся сил.
13. Связи и их реакции. Типы реакций связей.
14. Формы условий равновесия плоской системы сил.
15. Момент силы относительно точки.
16. Теорема о параллельном переносе силы.
17. Пара сил. Момент пары.
18. Законы трения скольжения. Угол трения.
19. Трение качения.
20. Пространственная система сил. Момент силы относительно оси. Теорема Вариньона.
21. Пространственная система сил. Главный вектор и главный момент системы сил.
22. Центр тяжести твердого тела.
23. Координаты центров тяжести.

### **Кинематика**

1. Основные положения и понятия кинематики.
2. Способы задания движения точки. Векторный способ.
3. Способы задания движения точки. Координатный способ.
4. Способы задания движения точки. Естественный способ.
5. Определение скорости и ускорения точки. Векторный способ.
6. Определение скорости и ускорения точки. Координатный способ.
7. Определение скорости и ускорения точки. Естественный способ.
8. Простейшие виды движения твердого тела. Поступательное движение.
9. Простейшие виды движения твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси.
11. Скорость и ускорение вращающегося тела.
12. Абсолютное, относительное и переносное движение точки.
13. Теорема сложения скоростей.
14. Теорема сложения ускорений.
15. Ускорение Кориолиса.
16. Плоскопараллельное движение твердого тела. Основные понятия.
17. Уравнения плоскопараллельного движения.
18. Определение траекторий точек плоской фигуры.
19. Определение скоростей точек плоской фигуры.
20. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей.
21. Понятие о центроидах.
22. Определение ускорений точек плоской фигуры.
23. Мгновенный центр ускорений.

### **Динамика**

1. Предмет динамики.
2. Основные понятия динамики.
3. Основные законы динамики.
4. Основные виды сил.
5. Две основные задачи динамики материальной точки и их решение.
6. Последовательность решения задач динамики.
7. Основные виды сил. Система единиц.
8. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.
9. Решение основной задачи механики при прямолинейном движении точки.
10. Количество движения точки.
11. Импульс силы.
12. Теорема об изменении количества движения материальной точки.
13. Момент количества движения материальной точки.
14. Работа силы. Мощность.
15. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки.
16. Работа силы. Мощность.
17. Теорема об изменении кинетической энергии точки.
18. Основные понятия динамики системы.
20. Силы внешние и внутренние. Главный вектор и главный момент внутренних сил.
21. Масса системы. Центр масс.
22. Центробежный и осевой моменты инерции.
23. Теорема Гюйгенса-Штейнера.
24. Количество движения системы.
25. Теорема об изменении количества движения системы.
26. Дифференциальные уравнения движения системы.

27. Теорема о движении центра масс.
26. Количества движения системы.
27. Теорема об изменении количества движения.
28. Закон сохранения количества движения.
29. Главный момент количества движения системы.
30. Теорема об изменении главного момента количества движения системы (теорема моментов).
31. Главный момент количества движения системы.
32. Теорема об изменении главного момента количества движения системы (теорема моментов).
33. Закон сохранения главного момента количества движения.
34. Кинетическая энергия механической системы.
35. Кинетическая энергия твердого тела, совершающего поступательное, вращательное, сложное движение.
36. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.
37. Случай сохранения кинетической энергии.
38. Потенциальная энергия.
39. Механическая энергия.
40. Консервативные и диссипативные механические системы. Случай сохранения механической энергии.
41. Сила инерции материальной точки.
42. Принцип Даламбера и метод кинетостатики для материальной точки.
43. Главный вектор сил инерции и главный момент сил инерции механической системы.
44. Принцип Даламбера и метод кинетостатики для механической системы.
45. Рекомендации по решению задач.
46. Классификация связей.
47. Возможные перемещения системы.
48. Число степеней свободы.
49. Принцип возможных перемещений.
50. Общее уравнение динамики.
51. Обобщенные координаты и обобщенные скорости.
52. Обобщенные силы.
53. Уравнения равновесия системы в обобщенных координатах.
54. Уравнения Лагранжа.

### Примеры заданий для тестовых опросов

1. При освобождении объекта равновесия от связей реакции опор имеют различное количество неизвестных составляющих. Если опорой является абсолютно твердый невесомый стержень, закреплённый шарнирно на концах, то количество составляющих реакций равно...

2. Данные дифференциальные уравнения

$$\left. \begin{aligned} m \frac{dV}{dt} &= \sum F_{\tau} \\ m \frac{V^2}{\rho} &= \sum F_n \\ 0 &= \sum F_b \end{aligned} \right\}$$

являются ...

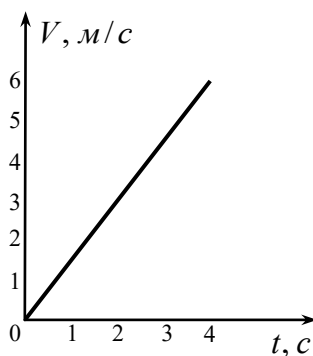
3. Относительное движение - это ...

4. Уравнения, приведенные ниже, являются уравнениями...

$$\left\{ \begin{aligned} x &= f_1(t) \\ y &= f_2(t) \\ z &= f_3(t) \end{aligned} \right.$$

5. При естественном способе задания движения точки её ускорение определяется следующим образом:....

6.



Скорость движения точки  
массой  $m = 24 \text{ кг}$  по прямой  
задана графиком функции  
 $V = V(t)$ .

Определить модуль  
равнодействующей сил,  
действующих на точку.

7. Данное дифференциальное уравнение

$$\frac{d^2 x}{dt^2} + k^2 x = 0$$

Является уравнением...

8. Если  $(m)$  - масса тела,  $(C)$  - центр масс,  $(V)$  - скорость точки, то  $mV_C$  - это...

9. Данное дифференциальное уравнение

$$\frac{d^2 x}{dt^2} + k^2 x = 0$$

Является уравнением...

10. Если  $(m)$  - масса тела,  $(C)$  - центр масс,  $(V)$  - скорость точки, то  $mV_C$  - это...

Критерии оценивания и шкала оценок по тесту Т1

Поскольку подавляющее число вопросов (заданий) в базе являются вопросами на простое воспроизведение знаний, то тест считается пройденным с положительным результатом, если число правильных ответов 50 или более. В зависимости от контингента обучающихся эта граница может сдвигаться как в нижнюю (45), так и в верхнюю сторону (55) Вопрос о сдвиге границы решает лектор после прохождения тестированиями всеми студентами учебной группы.

«Утверждаю»

Зав. Кафедрой

Сафонов Б.П.

«\_\_\_»\_\_\_2017г.

**Министерство образования и науки РФ  
Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева**

**Новомосковский институт (филиал)**

**Направление подготовки бакалавров  
15.03.02 Технологические машины и оборудование**

**Направленность Машины и аппараты химических производств**

**Кафедра «Оборудование химических производств»**

Примеры билетов для экзамена

### **Экзаменационный билет № 2**

1. Связи и их реакции.
2. Плоскопараллельное движение твердого тела. Определение ускорений точек тела.
3. Задача.

### **Экзаменационный билет № 3**

1. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.
2. Принцип возможных перемещений.
3. Задача.

### **Экзаменационный билет № 6**

1. Две основные задачи динамики материальной точки и их решение.
2. Главный вектор сил инерции и главный момент сил инерции механической системы.
3. Задача.

### **Экзаменационный билет № 8**

1. Естественный способ задания движения точки. Определение скорости и ускорения.
2. Пара сил. Момент пары.
3. Задача.

**Задачи в билеты берутся из задачника И.В. Мещерского**

### **Вопросы для устного опроса**

- Связи и реакции связей.
- Основные типы связей
- Условия равновесия.
- Уравнения равновесия.
- Последовательность решения задач статики с использованием уравнений равновесия.
- Теорема о трех силах.
- Момент силы относительно центра (точки).
- Теорема о параллельном переносе силы.
- Пара сил. Момент пары сил.
- Свойства пары сил.
- Теорема об эквивалентности и о сложении пар
- Момент силы относительно оси.
- Центр параллельных сил.
- Сложение параллельных сил.
- Условия равновесия тела, находящегося под действием плоской системы параллельных сил.

И т.д.

### **Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета**

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается

продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 22.12.2017 г.

### **7.1. Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **7.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **7.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **7.4. Лабораторные работы не предусмотрены**

### **7.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

## **7.6. Реферат**

Написание реферата не предусмотрено.

## **7.7. Методические рекомендации для преподавателей**

### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных технических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

## **7.8. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **Учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Самостоятельная работа обучающихся над курсом «Теоретическая механика» полностью обеспечена учебно-методической литературой (см. пункт 8.1). Название параграфов в «Содержании дисциплины», приведенном в пункте 5.3, полностью соответствует названиям соответствующих параграфов в учебнике

С.М. Тарга и в учебно-методических пособиях. В рекомендованной учебно-методической литературе приведено достаточное количество подробно разобранных примеров решения соответствующих задач.

#### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на  $10$  в соответствующей степени (например, вместо  $24700$  подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо  $0,00086$  — число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

#### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные статьи и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).
- Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

|   | Основная литература                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Количество студентов | Нужное количество | Количество книг   |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|-------------------|
| 1 | <b>Тарг, С. М.</b> Краткий курс теоретической механики [Текст] : уч-к для втузов / С. М. Тарг. - 11-е изд., испр. . - М. : Высш. шк. , 1995.                                                                                                                                                                  |                      |                   | АБ(51)            |
| 2 | <b>Мещерский, И. В.</b> Сборник задач по теоретической механике [Текст] : учеб. пособ. для втузов / И. В. Мещерский ; ред. Н. В. Бутенин . - 36-е изд., испр. . - М. : Наука, 1986. - 447 с. : ил.                                                                                                            |                      |                   | ЧЗ(5),<br>АБ(768) |
|   | Дополнительная литература                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |                   |                   |
| 1 | <b>. Сигаев Н.П., Бегова А.В., Зимин А.И., Суменков А.Л.</b> Сборник расчетных заданий по теоретической механике. Учебное пособие для самостоятельной работы студентов. Новомосковск, 2011. - 109 с.                                                                                                          |                      |                   |                   |
| 2 | <b>Зимин А.И., Сигаев Н.П., Сафонов Б.П.</b> Сборник тестовых заданий и дидактических материалов по теоретической механике. Учебное пособие / А.И.Зимин, Н.П. Сигаев, Б.П.Сафонов; Под общ. ред. Б.П.Сафонова. ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2008. – 99 с. |                      |                   |                   |



## 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2018).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).
4. Электронная библиотека кафедры «Оборудование химических производств». URL: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=171> (дата обращения 25.12.2018).

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования*

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                 | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                    | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория 117 (корпус 4)                                                                                       | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 117-а, 204)                                                                                                                                                                                                              | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 117 (корпус 4)                                                        | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 117-а, 204)                                                                                                                                                                                                              | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для курсового проектирования 208-а (лаборатория ТСО)                                                            | Учебные столы, стулья, доска<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 117-а, 204)                                                                                                                                                                                                                   | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 136 (лаборатория аналитических исследований механизмов) | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 117-а, 204)                                                                                                                                                                                                              | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов                                                                            | Экран для проектора Drapen Diplomat; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Protess/ Athlok 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/ | приспособлено                                                                                            |

### Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук ACER с оперативной памятью 504 МБ, жестким диском 1 ГБ; - с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

- Сканер Epson Perfection 1670 - скорость сканирования (цветн.) ч\б 13 сек (A4, 300dpi); цв. 18 сек (A4, 300dpi);

- Ксерокс Canon FC 210 - копировальный аппарат максимальное разрешение -600x600 dpi, скорость копирования (стр/мин)- 4 стр/мин

- Проектор ACER - портативный, технология 1 x DLP, разрешение 800x600, проекционный коэффициент 1.95 ÷ 1.95 : 1

- Принтер HP LaserJet 1200 - максимальный формат: A4, скорость печати: 14 стр/мин (ч/б A4), время выхода первого отпечатка: 10 с (ч/б), максимальное разрешение для ч/б печати: 1200x1200 dpi

- Экран на треноге Da-line – ширина экрана 1,85 м., высота 1,70 м.

**Программное обеспечение**

Microsoft Office 365, Windows 7, Windows XP, AutoCAD-15, Adobe Reader

Реквизиты подтверждающего документа [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897)

Номер учетной записи e5: 100039214

**Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

В системе Moodle НИ РХТУ по адресу <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=170> (дата обращения 25.12.2018) размещены электронные образовательные ресурсы для освоения дисциплины Материаловедение:

1. База учебных материалов
- 1.1. Справочный материал
- 1.2. Лекционный материал

**Учебно-наглядные пособия:**

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса; модели механизмов, деталей машин, лабораторные установки.

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
 Теоретическая механика

**1. Общая трудоемкость:** 8 / 288. Контактная работа 18,3 час., из них: лекционные 6, практические занятия 12 час. Самостоятельная работа студента 261 час. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.Б.12 – Теоретическая механика относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 3 семестре, на 2 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: математика, физика, а также дисциплин профессионального цикла начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика.

и является основой для последующих дисциплин: теория механизмов и машин, сопротивление материалов, детали машин, подъемно-транспортные устройства

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);
- пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде (ОПК-4);
- способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1);

Задачи преподавания дисциплины:

- овладение основами и практическими методами теоретической механики для дальнейшего их применения при расчете конструкций машин и механизмов,
- изучение основных понятий, задач и законов курса;
- изучение основных методов решения задач курса и умение их применять для решения конкретных технических и производственных задач;
- выработка умений и навыков, необходимых для последующего их использования в дисциплинах механического цикла.

**4. Содержание дисциплины**

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                                          | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | <b>3 семестр</b>                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1.    | Введение в статику.<br>Аксиомы статики.<br>Классификация сил.            | §1. Предмет теоретической механики и основные понятия.<br>1.1 Материальная точка. Механическая система. Абсолютно твёрдое тело. Деформируемое твёрдое тело.<br>1.2 Движение и равновесие.<br>§2. Основные понятия и аксиомы статики.<br>§3. Классификация систем сил.<br>3.1 Сила. Система сил.<br>3.2 Геометрический и аналитический способы сложения сил.<br>3.3 Равнодействующая системы сил. Главный вектор и главный момент системы сил.<br>3.4 Проекция силы на ось и на плоскость.<br>§4. Единицы измерения основных механических единиц. |
| 2.    | Связи и их реакции.<br>Плоская система сил.<br>Формы условий равновесия. | §1. Связи и реакции связей.<br>1.1 Основные типы связей<br>1.2 Условия равновесия.<br>1.3 Уравнения равновесия.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| №<br>п/п | Наименование раздела<br>дисциплины                                                                              | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                                                 | 1.4 Последовательность решения задач статики с использованием уравнений равновесия.<br>1.5 Теорема о трех силах.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 3.       | Момент силы относительно центра (или точки). Пара сил. Момент пары.                                             | §1. Момент силы относительно центра (точки).<br>1.1 Теорема о параллельном переносе силы.<br>§2. Пара сил. Момент пары сил.<br>2.1 Свойства пары сил.<br>2.2 Теорема об эквивалентности и о сложении пар<br>§3. Момент силы относительно оси.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 4.       | Система параллельных сил. Условия равновесия тела, находящегося под действием плоской системы параллельных сил. | §1. Центр параллельных сил.<br>§2. Сложение параллельных сил.<br>§3. Условия равновесия тела, находящегося под действием плоской системы параллельных сил.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 5.       | Плоская система сил. Алгебраический момент силы и пары. Равновесие плоской системы параллельных сил.            | §1. Приведение системы сил к данному центру.<br>§2. Теорема о моменте равнодействующей (теорема Вариньона).<br>§3. Алгебраический момент силы и пары.<br>§4. Равновесие плоской системы параллельных сил.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 6.       | Произвольная пространственная система сил.                                                                      | §1. Момент силы относительно оси.<br>§2. Теорема Вариньона для моментов силы относительно оси.<br>§3. Вычисление главного вектора главного момента системы сил<br>§4. Приведение пространственной системы сил к простейшему виду.<br>§5. Равновесие произвольной пространственной системы сил, случай параллельных сил.                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 7.       | Введение в кинематику. Кинематика точки. Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки.            | §1 Предмет, основные понятия и задачи кинематики.<br>§2 Задание движения точки. Способы (методы) задания.<br>2.1. Векторный способ задания движения точки.<br>2.2. Координатный способ задания движения точки.<br>2.3. Естественный способ задания движения точки.<br>§4 Определение скорости и ускорения точки при векторном способе задания движения.<br>§5. Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания движения.<br>§6. Определение скорости и ускорения точки при естественном способе задания движения.<br>6.1. Естественный трёхгранник.<br>6.2. Определение скорости и ускорения. |
| 8.       | Простейшие виды движения твердого тела. Поступательное движение твердого тела.                                  | §1. Простейшие и сложные движения твёрдого тела.<br>§2. Поступательное движение твердого тела.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 9.       | Кинематика твердого тела. Уравнения плоскопараллельного движения.                                               | §1. Основные понятия.<br>§2. Плоскопараллельное движение как частный случай сложного.<br>§3. Определение скоростей и ускорений точек тела, совершающего плоскопараллельное движение.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 10.      | Движение твердого тела вокруг неподвижной точки. Уравнения движения плоской фигуры.                             | §1. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси.<br>1.1. Угловые характеристики вращающегося тела.<br>1.2. Частные случаи вращения.<br>1.2.1. Равномерное вращение.<br>1.2.2. Равнопеременное вращение.<br>1.3. Скорость и ускорение точки вращающегося тела.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 11.      | Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей.                              | §1. Мгновенный центр вращения. Мгновенный центр скоростей.<br>§2. Определение скоростей точек плоской фигуры.<br>2.1. Определение скоростей.<br>2.2. Способы определения положения мгновенного центра скоростей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| №<br>п/п | Наименование раздела<br>дисциплины                                                      | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                         | §3. Мгновенный центр ускорений.<br>3.1. Определение ускорений точек плоской фигуры.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 12.      | Кинематика точки при сложном движении. Абсолютное, относительное и переносное движение. | §1. Абсолютное, относительное и переносное движение точки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 13.      | Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений (теорема Кориолиса).         | §1. Теорема сложения скоростей.<br>§2. Теорема сложения ускорений.<br>§3. Ускорение Кориолиса.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 14.      | Основные понятия и задачи динамики. Основные законы динамики.                           | §1. Предмет динамики.<br>§2. Основные понятия динамики.<br>§3. Основные законы динамики.<br>§4. Основные виды сил.<br>§5. Две основные задачи динамики материальной точки и их решение.<br>§6. Последовательность решения задач динамики.                                                                                                                                                                                                      |
| 15.      | Дифференциальные уравнения движения материальной точки                                  | §1. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.<br>§2. Решение основной задачи механики при прямолинейном движении точки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 16.      | Общие теоремы динамики. Количество движения материальной точки. Импульс силы.           | §1. Количество движения точки.<br>§2. Импульс силы.<br>§3. Теорема об изменении количества движения материальной точки.<br>§4. Момент количества движения материальной точки.<br>§5. Работа силы. Мощность.<br>§6. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки.<br>§7. Работа силы. Мощность.<br>§8. Теорема об изменении кинетической энергии точки.                                                                  |
| 17.      | Динамика системы. Силы внешние и внутренние. Главный вектор и главный момент.           | §1. Основные понятия.<br>§2. Силы внешние и внутренние. Главный вектор и главный момент внутренних сил.<br>§3. Масса системы. Центр масс.<br>§4. Центробежный и осевой моменты инерции.<br>§5. Теорема Гюйгенса-Штейнера.                                                                                                                                                                                                                      |
| 18.      | Теорема движения центра масс. Дифференциальные уравнения движения системы.              | §1. Дифференциальные уравнения движения системы.<br>§2. Теорема о движении центра масс.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 19.      | Количество движения системы. Теорема об изменении количества движения системы.          | §1. Количество движения системы.<br>§2. Теорема об изменении количества движения системы.<br>§3. Закон сохранения количества движения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 20.      | Момент количества движения системы.                                                     | §1. Главный момент количества движения системы.<br>§2. Теорема об изменении главного момента количества движения системы (теорема моментов).                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 21.      | Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.                         | §1. Кинетическая энергия механической системы.<br>§2. Кинетическая энергия твердого тела, совершающего поступательное, вращательное, сложное движение.<br>§3. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.<br>§4. Случай сохранения кинетической энергии.<br>§5. Потенциальная энергия.<br>§6. Механическая энергия.<br>§7. Консервативные и диссипативные механические системы.<br>Случай сохранения механической энергии. |
| 22.      | Принцип Даламбера и                                                                     | §1. Сила инерции материальной точки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| №<br>п/п | Наименование раздела<br>дисциплины                                        | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | метод кинестатики для материальной точки.                                 | §2. Принцип Даламбера и метод кинестатики для материальной точки.<br>§3. Главный вектор сил инерции и главный момент сил инерции механической системы.<br>§4. Принцип Даламбера и метод кинестатики для механической системы.<br>§5. Рекомендации по решению задач. |
| 23.      | Принцип возможных перемещений.                                            | §1. Классификация связей.<br>§2. Возможные перемещения системы.<br>§3. Число степеней свободы.<br>§4. Принцип возможных перемещений.                                                                                                                                |
| 24.      | Общее уравнение динамики.                                                 | §1. Общее уравнение динамики.                                                                                                                                                                                                                                       |
| 25.      | Условия равновесия и уравнения движения системы в обобщенных координатах. | §1. Обобщенные координаты и обобщенные скорости.<br>§2. Обобщенные силы.<br>§3. Уравнения равновесия системы в обобщенных координатах.<br>§4. Уравнения Лагранжа.                                                                                                   |

#### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

| Код компетенции | Содержание компетенции<br>(результаты освоения ООП)                                                                                                                                                                                                   | Перечень планируемых<br>результатов обучения по<br>дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1           | способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий                                                                                                 | <b>Знать:</b><br>- базовые информационные ресурсы по основным понятиям и законам теоретической механики, а также методы, с помощью которых исследуется движение и равновесие элементов механических конструкций.<br><b>Уметь:</b><br>- использовать современные технологии накопления информации в области применения полученных знаний к решению основных задач движение и равновесие элементов механических конструкций.<br><b>Владеть:</b><br>- методами теоретической механики применительно к расчетам оборудования химических производств. |
| ОПК - 4         | пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде | <b>Знать:</b><br>- базовые информационные ресурсы по обработке, структурированию и оформлению информации для применения методов исследования движение и равновесие элементов механических конструкций.<br><b>Уметь:</b><br>- использовать современные технологии накопления информации в области применения методов исследования движение и равновесие элементов механических конструкций.<br><b>Владеть:</b><br>- навыками подготовки и обработки информации для расчёта конструктивных элементов машин и механизмов                            |
| ПК-1            | способностью к систематическому изучению                                                                                                                                                                                                              | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП)                                                         | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 | научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки | <p>- тенденции развития методов расчёта элементов машин и механизмов</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>-адаптировать отечественный и зарубежный опыт для расчёта элементов машин и механизмов</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- навыками обобщения информации по методикам расчёта элементов машин и механизмов</p> |

#### Разработчик

Доцент кафедры «ОХП» НИ РХТУ, к.т.н., доцент

Зимин А.И.

Зав. кафедрой «\_\_\_\_\_» НИ РХТУ,

д.т.н., профессор

Сафонов Б.П.

#### Руководитель направления (ООП)

Декан факультета Заочного и очно-заочного обучения  
: к.т.н., доцент

Стекольников А.Ю.

Приложение 2

#### Порядок оценивания

##### Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Приложение 3

#### Перечень индивидуальных заданий

Студенты в течение семестра должны выполнить 2 контрольных работы, задания приведены в учебном пособии: Сигаев Н.П., Бегова А.В., Зимин А.И., Суменков А.Л. Сборник расчетных заданий по теоретической механике. Учебное пособие для самостоятельной работы студентов. Новомосковск, 2011. - 109 с.

В качестве индивидуальных заданий студенты на каждом практическом занятии получают задачи для самостоятельного решения дома. Задачи берутся из задачника И.В. Мещерского.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ

Директор НИ (Ф) РХТУ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

09 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Материаловедение

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

(бакалавр, магистр, аккредитованный специалист)

Форма обучения заочная

(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск – 2019г.



## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 г. N 1170 (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2015 г. N 39697) (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

### **Область применения программы**

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (профиль) Машины и аппараты химических производств (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 г. N 1170 (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2015 г. N 39697).

## **2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области выбора конструкционных и специальных материалов и способов их обработки (термической, химико-термической и других) для элементов технологического оборудования и машин.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о физической сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации и их влиянии на структуру и свойства материалов;
- приобретение знаний теории и практики различных способов упрочнения материалов, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин и механизмов;
- формирование и развитие умений по выбору материалов для различного технического применения;
- приобретение и формирование навыков проведения исследований свойств конструкционных и специальных материалов.

## **3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Дисциплина Б1.Б.13 – Материаловедение относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 3 семестре на 2 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Математика, Физика, Химия, Инженерная графика и является основой для последующих дисциплин: Технология конструкционных материалов, Детали машин и основы конструирования, Обработка металлов резанием, Технология производства химического оборудования, Технология ремонта и монтажа химического оборудования.

## **4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);

- способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования (ПК-3);

- умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-9);

- умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологических машин (ПК-15);

- умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-16).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- базовые информационные ресурсы по материалам различного функционального назначения;
- методы обработки информации при проведении испытаний элементов технологических машин и оборудования;
- количественные показатели качества изделий машиностроения;
- критерии функциональности конструкционных, инструментальных и специальных материалов;
- методики проведения стандартных испытаний по определению свойств материалов.

**Уметь:**

- использовать современные технологии накопления информации;
- составлять протоколы испытаний элементов технологических машин и оборудования;
- определять основные технологические факторы, влияющие на свойства материалов;
- выбирать марочный состав материалов для различных условий эксплуатации изделий машиностроения;
- составлять программу испытаний материалов и обработки результатов.

**Владеть:**

- навыками обработки данных о свойствах материалов и их взаимосвязи;
- навыками обработки информации при проведении испытаний элементов технологических машин и оборудования;
- навыками разработки технологических процессов, обеспечивающих необходимое качество изделий машиностроения;
- навыками разработки технологических процессов, обеспечивающих необходимое качество изделий машиностроения;
- навыками составления технологических документов по использованию материалов для изделий машиностроения.

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **180** час или **5** зачетных единиц (з.е). 1 з.е. равна 36 академическим часам или 27 астрономическим часам.

| Вид учебной работы                                                                                                                | Всего час.  | Семестр (ы) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
|                                                                                                                                   |             | час         |
|                                                                                                                                   |             | 3           |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b>                                                       | <b>16,3</b> | <b>16,3</b> |
| <b>Контактная работа,</b>                                                                                                         | <b>16,3</b> | <b>16,3</b> |
| В том числе:                                                                                                                      |             |             |
| Лекции                                                                                                                            | 8           | 8           |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                                                          | 8           | 8           |
| Консультации                                                                                                                      | -           | -           |
| Консультация перед экзаменом                                                                                                      | 0,3         | 0,3         |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                                                                                             | <b>155</b>  | <b>155</b>  |
| <b>Контактная самостоятельная работа</b> (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) | <b>1</b>    | <b>1</b>    |
| Проработка лекционного материала                                                                                                  | 64          | 64          |
| Подготовка к лабораторным занятиям                                                                                                | 70          | 70          |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>                                                                                         |             |             |
| Выполнение контрольной работы                                                                                                     | 20          | 20          |
| Промежуточная аттестации ( <b>экзамен</b> )                                                                                       | 8,7         | 8,7         |

|                    |      |     |     |
|--------------------|------|-----|-----|
| Общая трудоемкость | час. | 180 | 180 |
|                    | з.е. | 5   | 5   |

## 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

| № раздела | Наименование темы (раздела) дисциплины                                                                 | Лекции час. | Занятия семинарского типа |                   | СРС* час. | Всего час. | Формы текущего контроля** | Код формируемой компетенции |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------|-------------------|-----------|------------|---------------------------|-----------------------------|
|           |                                                                                                        |             | Практ. занятия час.       | Лаб. занятия час. |           |            |                           |                             |
| 1.        | Тема 1. Предмет материаловедения. Свойства материалов.                                                 | 2           | –                         | 4                 | 54        | 60         | уо                        | ОПК-1; ПК-3, 9, 15, 16      |
| 2.        | Тема 2. Кристаллическое строение металлов. Строение сплавов                                            | 2           | –                         | –                 | 29        | 31         | уо                        | ОПК-1; ПК-3, 9, 15, 16      |
| 3.        | Тема 3. Промышленные сплавы: стали чугуны, цветные сплавы                                              | 2           | –                         | 2                 | 36        | 40         | уо                        | ОПК-1; ПК-3, 9, 15, 16      |
| 4.        | Тема 4. Термическая и химико-термическая обработка сплавов. Неметаллические и композиционные материалы | 2           | –                         | 2                 | 36        | 40         | уо                        | ОПК-1; ПК-3, 9, 15, 16      |
|           | Контроль (экзамен)                                                                                     |             |                           |                   |           | 8,7        |                           |                             |
|           | Консультация перед экзаменом                                                                           |             |                           |                   |           | 0,3        |                           |                             |
|           | Всего                                                                                                  | 8           |                           | 8                 | 155       | 180        |                           |                             |

\* СРС – самостоятельная работа студента

\*\* устный опрос (уо)

## 5.3. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                                     | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | Тема 1. Предмет материаловедения. Механические свойства материалов. | Введение. Материаловедение как наука. Механические свойства материалов и методы их определения. Физические и технологические свойства материалов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2.        | Тема 2. Кристаллическое строение металлов. Строение сплавов.        | Атомно-кристаллическое строение металлов, диффузионные процессы в металле, формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Строение сплавов. Фазы и структурные составляющие. Критические точки. Типовые диаграммы состояния. Фазовый анализ сплавов: правило концентраций и отрезков. Прогнозирование свойств сплавов: правило Курнакова и Бочвара. Диаграмма состояния «железо-цементит». |
| 3.        | Тема 3. Промышленные сплавы: стали чугуны, цветные сплавы.          | Стали: влияние углерода и примесей на свойства; классификация и маркировка. Углеродистые стали. Легированные стали. Конструкционные чугуны. Коррозионностойкие, жаропрочные и жаростойкие стали и сплавы на железоникелевой и никелевой основе. Цветные                                                                                                                                                                                                                     |

| № раз-дела | Наименование раздела дисциплины                                                                          | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |                                                                                                          | конструкционные сплавы. Специальные цветные сплавы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 4.         | Тема 4. Термическая и химико- термическая обработка сплавов. Неметаллические и композиционные материалы. | Теория и технология термической обработки стали. Мартенситное превращение. Превращения при отпуске стали. Структуры отпуска. Режимные параметры термической обработки: отжиг, нормализация, закалка, отпуск. Химико-термическая обработка. Термическая обработка цветных сплавов. . Пластические массы. Резиновые материалы. Клеящие материалы. Лакокрасочные материалы. Неорганические материалы. Композиционные материалы. |

#### 5.4. Тематический план практических занятий

Практические занятия не предусмотрены.

#### 5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум включает выполнение 4 лабораторных работы.

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                        | Трудоем-кость час. | Форма контроля        | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------------|
| 1.    | 1                    | Испытание сталей на растяжение                                         | 2                  | Допуск, Отчет, Защита | ОПК-1; ПК-3                 |
| 2.    | 1                    | Определение твердости сплавов                                          | 2                  | Допуск, Отчет, Защита | ОПК-1; ПК-3                 |
| 6.    | 1, 2, 3              | Микроскопическое исследование сталей и чугунов в равновесном состоянии | 2                  | Допуск, Отчет, Защита | ПК-3,9,16                   |
| 8.    | 3, 4                 | Сертификация промышленных сплавов                                      | 2                  | Допуск, Отчет, Защита | ПК-3,9, 15                  |

#### 5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

#### 5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при подготовке к тестированию.

### 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

#### Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

– устного опроса (индивидуального опроса);

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в форме проверки индивидуальных заданий к лабораторным и практическим занятиям.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам.

Критерии для оценивания устного опроса.

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена. Оценка по экзамену выставляется по результатам ответа студента на вопросы экзаменационного билета. Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

## 6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

### Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                 |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);</li> <li>- способностью принимать участие в работах по составлению научных отчётов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования (ПК-3);</li> <li>- умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-9);</li> <li>- умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологических машин (ПК-15);</li> <li>- умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых</li> </ul> | Формирование знаний                             | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                                              | <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовые информационные ресурсы по материалам различного функционального назначения;</li> <li>- методы обработки информации при проведении испытаний элементов технологических машин и оборудования;</li> <li>- количественные показатели качества изделий машиностроения;</li> <li>- критерии функциональности конструкционных, инструментальных и специальных материалов;</li> <li>- методики проведения стандартных испытаний по определению свойств материалов.</li> </ul>                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Формирование умений                             | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)               | <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать современные технологии накопления информации;</li> <li>- составлять протоколы испытаний элементов технологических машин и оборудования;</li> <li>- определять основные технологические факторы, влияющие на свойства материалов;</li> <li>- выбирать марочный состав материалов для различных условий эксплуатации изделий машиностроения;</li> <li>- составлять программу испытаний материалов и обработки результатов.</li> </ul>                                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками обработки данных о свойствах материалов и их взаимосвязи;</li> <li>- навыками обработки информации при проведении испытаний элементов технологических машин и оборудования;</li> <li>- навыками разработки технологических процессов, обеспечивающих необходимое качество изделий машиностроения;</li> <li>- навыками разработки технологических процессов, обеспечивающих необходимое качество изделий машиностроения;</li> <li>- навыками составления технологических документов по использованию материа-</li> </ul> |

|                  |  |  |                                 |
|------------------|--|--|---------------------------------|
| изделий (ПК-16). |  |  | лов для изделий машиностроения. |
|------------------|--|--|---------------------------------|

## 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля                                                     | Постановка задания                                                                                         | Вид контроля                                                                                                                                                                   | Условие достижения цели контроля                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине | Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками | Текущий<br>Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы | Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений |

**Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине**  
Почему конструкционный материал помимо прочности должен обладать запасом пластичности?

## 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

| Компетенция                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Показатели текущего контроля                    | Уровень сформированности компетенции               |                                               |                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                 | высокий                                            | пороговый                                     | не сформирована                                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);</li> <li>- способностью принимать участие в работах по составлению научных отчётов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования (ПК-3);</li> <li>- умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-9);</li> <li>- умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации</li> </ul> | выполнение лабораторных работ                   | в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо». | в полном объеме с оценкой «удовлетворительно» | не выполнены в полном объеме ко времени контроля |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | тестирование                                    | с оценкой «отлично» или «хорошо».                  | с оценкой «удовлетворительно»                 | с оценкой «неудовлетворительно»                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | уровень использования дополнительной литературы | использует самостоятельно                          | по указанию преподавателя                     | с помощью преподавателя                          |

|                                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| технологических машин (ПК-15);<br><br>- умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-16). |  |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|

#### \*Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

|                                                                                                                         | Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Уровень сформированности компетенции                                                                                                                                         |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                           |                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | высокий                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                               | пороговый                                                                                                                                                                 | не сформирована                                                                                              |
|                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | оценка «отлично»                                                                                                                                                             | оценка «хорошо»                                                                                                                                               | оценка «удовлетворительно»                                                                                                                                                | оценка «неудовлетворительно»                                                                                 |
| Компетенция                                                                                                             | 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.<br>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.<br>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).<br>4. Уровень использования справочной литературы.<br>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.<br>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.<br>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии. | Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены                                                                                   | Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.                                                                  | Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.                                                                              | Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены                                                     |
| - способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образован- | <b>Знать:</b><br>- базовые информационные ресурсы по материалам различного функционального назначения;<br>- методы обработки информации при проведении испытаний элементов технологических машин и оборудования;<br>- количественные показатели качества изделий машино-                                                                                                                                                                                                                        | <i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i> | <i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</i> | <i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i> | <i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| <p>тельных и информационных технологий (ОПК-1);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования (ПК-3);</li> <li>- умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-9);</li> <li>- умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять</li> </ul> | <p>строения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- критерии функциональности конструктивных, инструментальных и специальных материалов;</li> <li>- методики проведения стандартных испытаний по определению свойств материалов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать современные технологии накопления информации;</li> <li>- составлять протоколы испытаний элементов технологических машин и оборудования;</li> <li>- определять основные технологические факторы, влияющие на свойства материалов;</li> <li>- выбирать марочный состав материалов для различных условий эксплуатации изделий машиностроения;</li> <li>- составлять программу испытаний материалов и обработки результатов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками обработки данных о свойствах материалов и их взаимосвязи;</li> <li>- навыками обработки информации при проведении испытаний элементов технологических машин и оборудования;</li> <li>- навыками разработки технологических процессов, обеспечивающих необходимое качество изделий машиностроения;</li> <li>- навыками разработки технологических процессов, обеспечивающих необходимое качество изделий машиностроения;</li> <li>- навыками составления технологических документов по использованию материалов для изделий машиностроения.</li> </ul> |  |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|



|                                                                                                                                                                                                                                                  |  |  |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|
| прогрессивные методы эксплуатации технологических машин (ПК-15);<br>- умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-16). |  |  |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|

#### 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Изучение дисциплины «Материаловедение» предполагает изучение физических объектов с использованием лабораторного оборудования, а также исследование виртуальных образцов в рамках выполнения индивидуального задания к каждой лабораторной работе; подготовку к прохождению теста-допуска и контрольного теста; работу с действующей нормативной документацией на материалы и полуфабрикаты, что предполагает поиск информации в корпоративной сети института, а также в сети Интернет.

Текущий контроль знаний студентов осуществляется при защите лабораторных работ, тестировании. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе экзамена по дисциплине.

Текущий контроль по лабораторным занятиям выполняется в виде тестов, размещённых на сайте дистанционного обучения НИРХТУ. На сайте размещены тесты по 8 лабораторным работам. Студенты выполняют два вида тестов: тест допуска и контрольный тест. К контрольному тесту допускается студент, сдавший на «отл» тест допуска и выполнивший лабораторную работу. Контрольные тесты имеют 75 заданий, база тестов составляет примерно 1100 вопросов (структуру тестов см. в Приложении 1).

#### Примеры вопросов контрольного теста

- Ударная вязкость представляет собой ...
  - отношение энергии, затраченной на разрушение образца, к площади поперечного сечения в надрезе;
  - отношение энергии, затраченной на разрушение образца, к площади поперечного сечения в шейке;
  - отношение усилия, вызвавшего разрушение образца, к площади поперечного сечения в шейке;
  - отношение усилия, вызвавшего разрушение образца, к площади поперечного сечения в надрезе.
- Чистый металл представляет собой ...
  - металл, имеющий суммарное количество примесей не более 0,01%;
  - металл, имеющий суммарное количество примесей не более 0,5%;
  - металл, имеющий суммарное количество примесей не более 1 %;
  - металл, имеющий суммарное количество примесей не более 0,0001 %.
- Феррит – это ...
  - твёрдый раствор углерода в  $Fe_{\alpha}$ ;
  - твёрдый раствор углерода в  $Fe_{\gamma}$ ;
  - химическое соединение  $Fe_3C$ ;
  - эвтектика (смесь аустенита и цементита).
- Стали обыкновенного качества применяются для изготовления ...
  - силовых деталей неотчетственного назначения;
  - упругих деталей ответственного назначения;
  - силовых деталей ответственного назначения;
  - упругих деталей неотчетственного назначения.

## **Защита лабораторных работ:**

### **Лабораторная работа №1**

#### **Определение механических свойств материалов при растяжении**

##### *Вопросы к защите лабораторной работы:*

1. Опишите метод испытания на растяжение, поясните устройство разрывной машины.
2. Что такое прочность материала?
3. Количественные характеристики прочности материала.
4. В каких случаях определяют физический и условный предел текучести.
5. Что такое пластичность материала?
6. Количественные характеристики пластичности материала.
7. Почему конструкционный материал помимо прочности должен обладать запасом пластичности?
8. Начертите кривые растяжения для образца из малоуглеродистой, высокоуглеродистой стали и чугуна.
9. У каких материалов предел текучести и прочности имеют близкие значения?
10. Почему относительное удлинение, определенное на «коротких» и «длинных» образцах имеет разные значения, при одинаковом относительном сужении?

### **Лабораторная работа №2**

#### **Определение твердости металлов и сплавов**

##### *Вопросы к защите лабораторной работы:*

1. Оборудование для определения твердости.
2. Что такое твердость?
3. Поясните существо метода определения твердости металла по Бринеллю.
4. Поясните существо метода определения твердости металла по Роквеллу.
5. Поясните, почему метод Бринелля имеет ограничения по применимости.
6. Поясните, почему метод Роквелла является технологичным.
7. Как можно оценить предел прочности материала, зная его твердость?
8. Как ранжировать материалы по твердости, определённой разными методами (HB, HRC, HRA, HRB)?

### **Лабораторная работа №6**

#### **Микроскопическое исследование сталей и чугунов в равновесном состоянии**

##### *Вопросы к защите лабораторной работы:*

1. Поясните устройство металлографического микроскопа.
2. Поясните порядок приготовления микрошлифа.
3. Классификация сплавов Fe-C по составу и структуре.
4. Фазы сплавов Fe-C.
5. Схемы микроструктуры сплавов Fe-C (доэвтектоидная и заэвтектоидная сталь; серый, ковкий, высокопрочный чугун).
6. Определение по микроструктуре содержания углерода в доэвтектоидной стали.
7. Определение по микроструктуре содержания углерода в заэвтектоидной стали.
8. Определение механических свойств доэвтектоидной стали по правилу Курнакова.

### **Лабораторная работа №8**

#### **Сертификация промышленных сплавов**

##### *Вопросы к защите лабораторной работы:*

1. Классификация материалов по назначению.
2. Классификация материалов по технологии получения изделий.
3. Стали обыкновенного качества. Маркировка. Применение.
4. Стали качественные, конструкционные. Маркировка. Применение.
5. Стали инструментальные углеродистые. Маркировка. Применение.
6. Стали конструкционные легированные. Маркировка. Применение.
7. Стали инструментальные легированные. Маркировка. Применение.
8. Стали высоколегированные. Маркировка. Применение.
9. Стали быстрорежущие. Маркировка. Применение.
10. Металлокерамические инструментальные сплавы. Маркировка. Применение.
11. Конструкционные чугуны. Маркировка. Применение.
12. Алюминиевые сплавы. Маркировка. Применение.
13. Медные сплавы. Маркировка. Применение.
14. Подшипниковые сплавы.
15. Электротехнические медно-никелевые сплавы.
16. Конструкционные медно-никелевые сплавы.
17. Припои. Маркировка. Применение.

Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины

#### **Экзаменационные вопросы**

1. Материаловедение как наука. Роль отечественных учёных в становлении материаловедения.
2. Прочность металлов, определение характеристик прочности.
3. Пластичность металлов, определение характеристик пластичности.
4. Твёрдость сплавов, методы определения твёрдости.
5. Ударная вязкость стали: образцы, оборудование для определения.
6. Порог хладноломкости стали: определение, использование.
7. Кристаллизация сплавов первичная.
8. Кристаллическое строение металлов.
9. Дефекты кристаллического строения металлов.
10. Полиморфизм металлов.
11. Температурный порог рекристаллизации сплавов.
12. Сплавы, классификация, характеристики состава.
13. Критические точки сплавов.
14. Фазы сплавов.
15. Структурные составляющие сплавов.
16. Диаграмма состояния двойной системы: характерные точки, линии.
17. Виды диаграмм состояния двойных систем.
18. Кристаллизация вторичная, перекристаллизация.
19. Фазовый анализ сплава по диаграмме состояния.
20. Структурный анализ сплава по диаграмме состояния.
21. Прогнозирование физико-механических свойств сплава по диаграмме состояния.
22. Прогнозирование технологических свойств сплава по диаграмме состояния.
23. Диаграмма Fe–Fe<sub>3</sub>C: фазы, структурные составляющие.
24. Структурный анализ Fe–C сплавов по диаграмме Fe–Fe<sub>3</sub>C.
25. Фазовый анализ Fe–C сплавов по диаграмме Fe–Fe<sub>3</sub>C.
26. Определение содержания углерода в Fe–C сплавах по микроструктуре.
27. Изотермическое превращение переохлаждённого аустенита.
28. Превращение аустенита при непрерывном охлаждении.
29. Отжиг и нормализация стали.
30. Закалка и отпуск стали.
31. Закаливаемость и прокаливаемость стали.
32. Критический диаметр закаливаемого изделия.
33. Классификация сталей.
34. Конструкционные углеродистые стали: маркировка, применение.
35. Инструментальные стали: маркировка, применение.
36. Красностойкость инструментальных материалов.
37. Низколегированные конструкционные стали: маркировка, применение.
38. Высоколегированные стали: маркировка, применение.
39. Сплавы железоникелевые и никелевые: маркировка, применение.
40. Литейные сплавы железа с углеродом: маркировка, применение.
41. Конструкционные сплавы алюминия: маркировка, применение.
42. Конструкционные сплавы меди: маркировка, применение.
43. Конструкционные сплавы титана: маркировка, применение.
44. Конструкционные сплавы магния: маркировка, применение.
45. Специальные сплавы триботехнического назначения.
46. Специальные сплавы электротехнического назначения.

#### Темы экзаменационных задач

1. Пластическая деформация, механические свойства сплавов №№ 1.2.1–1.2.4, 1.2.9–1.2.29, 1.2.30–1.2.51.
2. Кристаллизация, состав сплавов №№ 1.3.3–1.3.13.13, 1.3.16–1.3.31.
3. Критические точки сплава. Диаграммы состояния двойных систем №№ 1.4.9–1.4.24, 1.4.56–1.4.60, 1.4.62–1.4.66.
4. Диаграмма состояния «железо-цементит», структурно-фазовый анализ железоуглеродистых сплавов: №№ 1.5.5–1.5.24, 1.5.27–1.5.38.
5. Термическая и химико-термическая обработка сплавов №№ 1.8.1–1.8.12, 1.8.38–1.8.44, 1.8.48–1.8.53.

Номера экзаменационных задач даны по Б.П.Сафонов Инженерное материаловедение. Сборник задач и справочных материалов. 3-е или 4-е издание, НИ РХТУ, Новомосковск.

([http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/23031/mod\\_resource/content/4/%D0%B8%D0%BD%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%BE%D0%B5-%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5.pdf](http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/23031/mod_resource/content/4/%D0%B8%D0%BD%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%BE%D0%B5-%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5.pdf))

- 1.
- 2.
- 3.

Лектор, профессор \_\_\_\_\_ (Сафонов Б.П.)

### Вопросы для устного опроса

Для устного опроса используются вопросы для защиты лабораторных работ

#### Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительно образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 22.12.2017 г.

### 7.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (лабораторными) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у

обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

## **7.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины. Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

## **7.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины. По дисциплине Материаловедение практические занятия не предусмотрены.

## **7.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

## **7.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

## **7.6. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса. По дисциплине Материаловедение выполнение реферата не предусмотрено.

## **7.7. Методические рекомендации для преподавателей**

### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных технических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент должен выполнить по учебному плану 8 лабораторных работ.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;
- в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

### **7.8. Методические указания для студентов**

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

#### **Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

**Тема 1.** Предмет материаловедения. Механические свойства материалов. **Литература:** о-1; д-1; д-3

##### **Вопросы для самопроверки:**

1. Что понимается под конструкционным материалом?
2. Что понимается под инструментальным материалом?
3. Что понимается под деформируемым материалом?
4. Что понимается под литейным материалом?
5. Что понимается под спечённым материалом?
6. Что такое прочность материала?
7. Что такое пластичность материала?
8. Что такое твёрдость материала?
9. Какие методы определения твёрдости применяются в производственных условиях?
10. Что такое KCU и KCV материала?

**Тема 2.** Кристаллическое строение металлов. Строение сплавов. **Литература:** о-1, д-1; д-3

**Вопросы для самопроверки:**

1. Что такое базис кристаллической решётки?
2. Что такое координационное число кристаллической решётки?
3. Что такое полиморфизм?
4. Что такое рекристаллизация?
5. Что такое вторичная кристаллизация?
6. Что такое фаза сплава?
7. Что такое твёрдый раствор?
8. Что такое критическая точка сплава?
9. Как изменяется состав фазы сплава химическое соединение при изменении температуры?
10. Сто такое диаграмма состояния системы А-В?

**Тема 3.** Промышленные сплавы: стали чугуны, цветные сплавы. **Литература:** о-1, д-1; д-3

**Вопросы для самопроверки:**

1. Что такое феррит?
2. Что такое перлит?
3. Что общего и в чём разница между первичным и вторичным цементитом?
4. Что такое сталь?
5. В чём состоит явление межкристаллитной коррозии аустенитных сталей?
6. Что такое латунь?
7. Что такое бронза?
8. Что такое силумин?
9. Что такое баббит?
10. Какие сплавы применяются для армирование режущего инструмента?

**Тема 4.** Термическая и химико- термическая обработка сплавов. Неметаллические и композиционные материалы. **Литература:** о-1, д-1; д-2

**Вопросы для самопроверки:**

1. Что такое термическая обработка?
2. Что такое цементация?
3. Какая термообработка применяется для стального режущего инструмента?
4. Какая термообработка применяется для стальных пружин?
5. Какая термообработка применяется для стальных силовых деталей?
6. Что понимается под пластмассой?
7. Что понимается под резиной?
8. Что понимается под керамическим материалом?
9. Что понимается под неорганическим стеклом?
10. Что понимается под композиционным материалом?

**По подготовке к лабораторному практикуму**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса Материаловедение. Каждый студент должен выполнить 8 лабораторных работ.

При подготовке к лабораторной работе студент должен проработать лекционный материал и распечатать формы протокола и индивидуального задания к выполняемой работе.

**По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## 7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                              | Режим доступа                | Обеспеченность |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------|
| О-1. Материаловедение [Текст]: учебн. для вузов/Б.Н. Арзамасов, В.И. Макарова, Г.Г. Мухин и др.; Под. ред. Б.Н. Арзамасова, Г.Г. Мухина. – 8-е изд., стереотип. – М.: Изд. МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 646 с. | Библиотека НИ РХТУ – АБ (98) | Да             |

#### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература                                                                                                                                                 | Режим доступа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Обеспеченность |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Д-1. Гуляев А.П. Металловедение [Текст]: учеб. для вузов/ А.П.Гуляев. – 2- изд. перераб. и доп. – М.: Металлургия, 1986. – 544 с.                                         | Библиотека НИ РХТУ – АБ (113)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Да             |
| Д-2. Сафонов Б.П., Марценко К.Н. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Учебное пособие./ РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский ин-т, 2004. – 194 с. | Система Moodle НИ РХТУ<br>Режим доступа:<br><a href="http://www.nirhtu.ru/pluginfile.php/28150/mod_resource/content/2/%d0%bc%d0%b0%d1%82%d0%b5%d1%80%d0%b8%d0%b0%d0%bb%d0%be%d0%b2%d0%b5%d0%b4%d0%b5%d0%bd%d0%b8%d0%b5%20%d0%b8%20%d1%82%d0%ba%d0%">http://www.nirhtu.ru/pluginfile.php/28150/mod_resource/content/2/%d0%bc%d0%b0%d1%82%d0%b5%d1%80%d0%b8%d0%b0%d0%bb%d0%be%d0%b2%d0%b5%d0%b4%d0%b5%d0%bd%d0%b8%d0%b5%20%d0%b8%20%d1%82%d0%ba%d0%</a> | Да             |



| Дополнительная литература                                                                                                                                                           | Режим доступа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Обеспеченность |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|                                                                                                                                                                                     | bc(1).pdf                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |
| Д-3. Сафонов Б.П. Сборник индивидуальных заданий к лабораторным работам по материаловедению. – 3-е изд., исправл. и доп. – Новомосковск, НИ РХТУ, 2017. – 98 с.                     | Система Moodle НИ РХТУ<br>Режим доступа:<br><a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/23032/mod_resource/content/1/%D1%81%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA-%D0%B8%D0%BD%D0%B4-%D0%B7%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B9.pdf">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/23032/mod_resource/content/1/%D1%81%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA-%D0%B8%D0%BD%D0%B4-%D0%B7%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B9.pdf</a>                                     | Да             |
| Д-4. Сафонов Б.П., Бегова А.В. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Учебное пособие для студентов заочного факультета. – Новомосковск: НИ РХТУ, 2012. – 116 с. | Система Moodle НИ РХТУ<br>Режим доступа:<br><a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/28007/mod_resource/content/2/%D0%A1%D0%B0%D1%84%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B2_%D0%91%D0%B5%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%9C%D0%A2%D0%9A%D0%9C_%D0%97%D0%9E_2012.pdf">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/28007/mod_resource/content/2/%D0%A1%D0%B0%D1%84%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B2_%D0%91%D0%B5%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%9C%D0%A2%D0%9A%D0%9C_%D0%97%D0%9E_2012.pdf</a> | Да             |

## 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2018).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).
4. Электронная библиотека кафедры «Оборудование химических производств». URL: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=171> (дата обращения 25.12.2018).

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                     | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                  | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория 108 (корпус 4)                                                           | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109 а) | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для проведения занятий лабораторных занятий 121 (корпус 4): лабораторная работа № 1 | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Разрывные машины: УМ-5А; УММ-20                                       | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для про-                                                                            | Учебные столы, стулья, доска, мел                                                                          | приспособлено                                                                                            |

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                    | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>ведение занятий лабораторных занятий 109 (корпус 4): лабораторные работы №№ 2.</i>                                    | Разрывные машины: твердомеры ТШ-2М (2 шт.), ТК-2 (2 шт.); маятниковый копёр МК-30А; нагревательные печи сопротивления -4 шт                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                          |
| <i>Аудитория для проведения занятий лабораторных занятий 113 (корпус 4): лабораторные работы №№ 6, 8</i>                 | Учебные столы, стулья, доска<br>Металлографические микроскопы МИМ-8 (3 шт).                                                                                                                                                                                                                                                  | приспособлено                                                                                            |
| <i>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 113 (корпус 4)</i>                                  | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109 а)                                                                                                                                                                                                                   | приспособлено                                                                                            |
| <i>Аудитория для самостоятельной работы студентов и для лабораторных занятий 350а (корпус 5): лабораторная работа №8</i> | Экран для проектора Drapen Diplomat; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Protess/ Athlok 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/ | приспособлено                                                                                            |

#### **Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории**

Ноутбук ACER с оперативной памятью 504 МБ, жестким диском 1 ГБ; - с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

- Сканер Epson Perfection 1670 - скорость сканирования (цветн.) ч\б 13 сек (A4, 300dpi); цв. 18 сек (A4, 300dpi);

- Ксерокс Canon FC 210 - копировальный аппарат максимальное разрешение -600x600 dpi, скорость копирования (стр/мин)- 4 стр/мин

- Проектор ACER - портативный, технология 1 x DLP, разрешение 800x600, проекционный коэффициент 1.95 ÷ 1.95 : 1

- Принтер HP LaserJet 1200 - максимальный формат: A4, скорость печати: 14 стр/мин (ч/б A4), время выхода первого отпечатка: 10 с (ч/б), максимальное разрешение для ч/б печати: 1200x1200 dpi

- Экран на треноге Da-line – ширина экрана 1,85 м., высота 1,70 м.

#### **Программное обеспечение**

Microsoft Office 365, Windows 7, Windows XP, AutoCAD-15, Adobe Reader

Реквизиты подтверждающего документа [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>

Номер учетной записи e5: 100039214

#### **Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

В системе Moodle НИ РХТУ по адресу <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=170> (дата обращения 25.12.2017) размещены электронные образовательные ресурсы для освоения дисциплины Материаловедение:

1. База учебных материалов
  - 1.1. Справочный материал
  - 1.2. Лекционный материал
  - 1.3. Презентационный материал
  - 1.4. Экзаменационные вопросы
2. Материалы по лабораторным работам
  - 2.1. Образец титульного листа протокола лабораторных работ

- 2.2. Диаграммы состояния двойных систем
- 2.3. Шаблоны схем микроструктуры сплавов с эвтектикой
- 2.4. Материалы по выполнению лабораторных работ
  - 2.4.1. Презентация по выполнению лабораторной работы
  - 2.4.2. Индивидуальное задание к лабораторной работе
  - 2.4.3. Рабочие материалы для оформления протокола лабораторной работы
  - 2.4.4. Образец протокола лабораторной работы
  - 2.4.5. Тест для допуска к лабораторной работе
  - 2.4.6. Тест для защиты лабораторной работы
- 3. Регламент заочного отделения
  - 3.1. Контрольная работа

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 5 / 180. Контактная работа 16,3., из них: лекционные 8, лабораторные 8, консультация перед экзаменом 0,3. Самостоятельная работа студента 155 час. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.Б.13 – Материаловедение относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 3 семестре на 2 курсе. Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Математика, Физика, Химия, Инженерная графика и является основой для последующих дисциплин: Технология конструкционных материалов, Детали машин и основы конструирования, Обработка металлов резанием, Технология производства химического оборудования, Технология ремонта и монтажа химического оборудования.

## **3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области выбора конструкционных и специальных материалов и способов их обработки (термической, химико-термической и других) для элементов технологического оборудования и машин.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о физической сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации и их влиянии на структуру и свойства материалов;
- приобретение знаний теории и практики различных способов упрочнения материалов, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин и механизмов;
  - формирование и развитие умений по выбору материалов для различного технического применения;
  - приобретение и формирование навыков проведения исследований свойств конструкционных и специальных материалов.

## **4. Содержание дисциплины**

**Тема 1.** Предмет материаловедения. Механические свойства материалов.

**Тема 2.** Кристаллическое строение металлов. Строение сплавов.

**Тема 3.** Промышленные сплавы: стали чугуны, цветные сплавы

**Тема 4.** Термическая и химико- термическая обработка сплавов. Неметаллические и композиционные материалы.

## **5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);
- способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования (ПК-3);
- умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-9);
- умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологических машин (ПК-15);
- умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-16).

В результате изучения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- базовые информационные ресурсы по материалам различного функционального назначения;
- методы обработки информации при проведении испытаний элементов технологических машин и оборудования;
- количественные показатели качества изделий машиностроения;
- критерии функциональности конструкционных, инструментальных и специальных материалов;
- методики проведения стандартных испытаний по определению свойств материалов.

### **Уметь:**

- использовать современные технологии накопления информации;
- составлять протоколы испытаний элементов технологических машин и оборудования;
- определять основные технологические факторы, влияющие на свойства материалов;
- выбирать марочный состав материалов для различных условий эксплуатации изделий машиностроения;
- составлять программу испытаний материалов и обработки результатов.

**Владеть:**

- навыками обработки данных о свойствах материалов и их взаимосвязи;
- навыками обработки информации при проведении испытаний элементов технологических машин и оборудования;
- навыками разработки технологических процессов, обеспечивающих необходимое качество изделий машиностроения;
- навыками разработки технологических процессов, обеспечивающих необходимое качество изделий машиностроения;
- навыками составления технологических документов по использованию материалов для изделий машиностроения.

**Разработчик:**

Заведующий кафедрой «Оборудование химических производств» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,  
д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ Сафонов Б.П.

**Зав. кафедрой:** д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ Сафонов Б.П.

**Руководитель направления (ООП)**

**Зав. кафедрой:** д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ Сафонов Б.П.

Декан факультета заочного и очно-заочного обучения

к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Стекольников А.Ю.

Приложение 2

**Порядок оценивания**

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор НИИ (ф) РХТУ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

09 2019 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Технология конструкционных материалов

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

(бакалавр, магистр, специализированный специалист)

Форма обучения заочная

(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск – 2019г.

## Содержание

|                                                                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Общие положения .....                                                                                                                     | 4  |
| Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы.....                                                   | 4  |
| Область применения программы.....                                                                                                            | 4  |
| 2. Цель освоения учебной дисциплины .....                                                                                                    | 4  |
| 3. Место учебной дисциплины в структуре ООП .....                                                                                            | 4  |
| 4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы ..... | 4  |
| 5. Структура и содержание дисциплины .....                                                                                                   | 5  |
| 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы .....                                                                                            | 5  |
| 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции .....                                                               | 6  |
| 5.3. Содержание дисциплины .....                                                                                                             | 6  |
| 5.4. Тематический план практических занятий .....                                                                                            | 7  |
| 5.5. Тематический план лабораторных работ .....                                                                                              | 7  |
| 5.6. Курсовые работы .....                                                                                                                   | 8  |
| 5.7. Внеаудиторная СРС .....                                                                                                                 | 8  |
| 6. Оценочные материалы .....                                                                                                                 | 8  |
| Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины .....                                                      | 8  |
| Промежуточная аттестация обучающихся .....                                                                                                   | 8  |
| 6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок                                                   | 8  |
| Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине                                                 | 8  |
| .....                                                                                                                                        |    |
| 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля .....                                                                    | 9  |
| 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине                                                               | 9  |
| при текущей аттестации .....                                                                                                                 |    |
| 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучаю-                                               | 10 |
| щихся по дисциплине (экзамен) .....                                                                                                          |    |
| 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля. ....                                                                                         | 11 |
| 7. Методические указания по освоению дисциплины .....                                                                                        | 14 |
| 7.1. Образовательные технологии .....                                                                                                        | 15 |
| 7.2. Лекции .....                                                                                                                            | 15 |
| 7.3. Занятия семинарского типа .....                                                                                                         | 15 |
| 7.4. Лабораторные работы.....                                                                                                                | 15 |
| 7.5. Самостоятельная работа студента.....                                                                                                    | 15 |
| 7.6. Реферат.....                                                                                                                            | 15 |
| 7.7. Методические рекомендации для преподавателей.....                                                                                       | 15 |
| 7.8. Методические указания для студентов .....                                                                                               | 16 |
| 7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов                                            | 17 |
| .....                                                                                                                                        |    |
| 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....                                                                          | 17 |
| 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины ...                                                  | 17 |
| 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы .....                                                                            | 18 |
| 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....                                                                                      | 18 |
| <b>Приложение 1.</b> Аннотация рабочей программы дисциплины .....                                                                            | 19 |
| <b>Приложение 2.</b> Порядок оценивания.....                                                                                                 | 21 |



## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. N 1170 (Зарегистрировано в Минюсте России 12 ноября 2015 г. № 39697) (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

### Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, направленность (профиль) Машины и аппараты химических производств (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. N 1170 (Зарегистрировано в Минюсте России 12 ноября 2015 г. № 39697)

## 2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области технологии конструкционных материалов, которая состоит в изучении процессов получения металлов и сплавов и их формообразования от заготовок (полуфабрикатов) до готовых к применению деталей машин и аппаратов.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний физико-химические основ процесса (или группы родственных процессов) обработки конструкционных материалов;
- приобретение знаний о технологичности изделий и оптимальности процессов их изготовления;
- формирование и развитие умений обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления;
- формирование и развитие умений контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий;
- приобретение и формирование навыков обеспечения технологичности изделий и оптимальности процессов их изготовления;
- приобретение и формирование навыков контроля над соблюдением технологической дисциплины при изготовлении изделий.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Технология конструкционных материалов относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 4 семестре, на 2 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Физика, Химия, Материаловедение и является основой для последующих дисциплин: Обработка материалов резанием, Производство сварного химического оборудования, Технология производства химического оборудования и др.

## 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП)                                                                                                         | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1           | - способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий | <b>Знать:</b><br>- основную информацию, необходимую для получения металлов и сплавов и способов их обработки<br><b>Уметь:</b><br>- использовать современные технологии накопления информации для новых методов изготовления изделий из конструкционных материалов<br><b>Владеть:</b><br>- навыками обработки теоретических и прикладных дан- |

|       |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                                                      | ных в своей производственной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ПК-1  | - способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (НИД)                            | <b>Знать:</b><br>- процессы получения металлов и сплавов и их формообразования от заготовок (полуфабрикатов) до готовых к применению деталей машин и аппаратов<br><b>Уметь:</b><br>- разрабатывать новые методы изготовления изделий из конструкционных материалов<br><b>Владеть:</b><br>- понятийно-терминологическим аппаратом в области технологии конструкционных материалов                                                                                                                                                                                              |
| ПК-10 | - способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий | <b>Знать:</b><br>- способы получения заготовки для изготовления изделий (обеспечение технологичности);<br>- основы технологической дисциплины при изготовлении изделий.<br><b>Уметь:</b><br>- обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления;<br>- контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий.<br><b>Владеть:</b><br>- навыками обеспечения технологичности изделий и оптимальности процессов их изготовления,<br>- навыками контроля над соблюдением технологической дисциплины при изготовлении изделий. |

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **144** часа или **4** зачетные единицы (з.е).

1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам

| Вид учебной работы                                                          | Всего час.  | Семестр (ы) |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
|                                                                             |             | час         |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b> | <b>18,3</b> | <b>18,3</b> |
| <b>Контактная работа,</b>                                                   | <b>18</b>   | <b>18</b>   |
| В том числе:                                                                |             |             |
| Лекции                                                                      | 8           | 8           |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                    | 10          | 10          |
| Консультации                                                                |             |             |
| Консультация перед экзаменом                                                | 0,3         | 0,3         |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                                       | <b>117</b>  | <b>117</b>  |
| В том числе:                                                                | -           | -           |
| Контрольная работа (КР№1)                                                   | 40          | 40          |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>                                   |             |             |
| Изучение разделов дисциплины                                                | 47          | 47          |
| Подготовка к защите лабораторных работ                                      | 30          | 30          |
| Промежуточная аттестации ( <b>экзамен</b> )                                 | 8,7         | 8,7         |
| <b>Общая трудоемкость</b>                                                   | час.        | <b>144</b>  |
|                                                                             | з.е.        | <b>4</b>    |

### 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

| № раз-дела | Наименование темы (раздела) дисциплины | Лекции час. | Занятия семинарского типа |              | СРС* час. | Всего час. | Формы текущего контроля** | Код формируемой компе- |
|------------|----------------------------------------|-------------|---------------------------|--------------|-----------|------------|---------------------------|------------------------|
|            |                                        |             | Прак т.                   | Лаб. занятия |           |            |                           |                        |

|    |                                                                                                                   |   | заня-<br>тия<br>час. | час. |     |     |    | тенции                   |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------|------|-----|-----|----|--------------------------|
| 1. | Тема 1. Основы металлургического производства черных и цветных металлов и сплавов                                 | 1 | -                    | 2    | 18  | 21  | кр | ОПК-1,<br>ПК-1,<br>ПК-10 |
| 2. | Тема 2. Литейное производство                                                                                     | 2 | -                    | 2    | 18  | 22  | кр | ОПК-1,<br>ПК-1,<br>ПК-10 |
| 3. | Тема 3. Обработка металлов давлением                                                                              | 2 | -                    | 3    | 29  | 34  | кр | ОПК-1,<br>ПК-1,<br>ПК-10 |
| 4. | Тема 4. Производство неразъемных соединений: сварка, пайка, склеивание                                            | 2 | -                    | 2    | 26  | 30  | кр | ОПК-1,<br>ПК-1,<br>ПК-10 |
| 5. | Тема 5. Электрофизические и электрохимические методы обработки. Изготовление деталей из композиционных материалов | 1 | -                    | 1    | 26  | 28  | уо | ОПК-1,<br>ПК-1,<br>ПК-10 |
|    | Контроль (экзамен)                                                                                                |   |                      |      |     | 8,7 |    |                          |
|    | Консультация перед экзаменом                                                                                      |   |                      |      |     | 0,3 |    |                          |
|    | Всего                                                                                                             | 8 |                      | 10   | 117 | 144 |    |                          |

\* СРС – самостоятельная работа студента, \*\* устный опрос (уо), контрольная работа (кр)

### 5.3. Содержание дисциплины

| № раз-дела | Наименование раз-дела дисциплины                                          | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.         | Основы металлургического производства черных и цветных металлов и сплавов | Современное металлургическое производство (МП): структура МП, материалы для производства металлов и сплавов.<br>Производство чугуна: Исходные материалы и их подготовка к плавке. Схема и работа доменной печи. Основные физико-химические процессы в современной доменной печи. Продукция доменного производства.<br>Производство стали: сущность процесса; производство стали в: кислородных конвертерах; в мартеновских печах; в электропечах. Разливка стали.<br>Производство цветных металлов: алюминия, магния, меди, титана.                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 2.         | Литейное производство                                                     | Основы литейного производства. Литейные материалы. Литейное оборудование и оснастка. Общая технология литья. Понятия: фасонная отливка; припуск (на размер), напуск (на форму); модель, стержень, литейная форма, стержневой ящик, литниковая система.<br>Способы литья: литье в песчаные формы; специальные способы литья: литье в оболочковые формы, литье по выплавляемым моделям, литье в кокилях, литье под давлением, центробежное литье и др.<br>Технологические свойства литейных сплавов: чугуна, стали и цветных сплавов. Изготовление отливок из различных сплавов: чугунов, стали и цветных сплавов.<br>Контроль качества литья: дефекты отливок, их происхождение и методы предупреждения; средства контроля. Охрана труда и окружающей среды в литейном производстве. |
| 3.         | Обработка металлов давлением                                              | Физико-механические основы ОМД. Нагревательные устройства для горячей ОМД.<br>Прокатное производство. Схема и способы прокатки. Устройство и типы прокатных станов: обжимные, заготовочные, сортовые, рельсо-балочные, листовые, полосовые, колесопрокатные, трубопрокатные и др. Сортамент проката массового и специального назначения.<br>Волочение и прессование; схема и сущность способа, применяемое оборудование, инструмент, приспособления. Сортамент. Свободная ковка металлов. Сущность процесса; оборудование: молоты пневмо- и паровоздушные, кузнечные (гидравлич.) прессы. Ковочные инструменты и переходы: осадка, высадка, протяжка, разгонка (раздача), прошивка, гибка, кручение, рубка.<br>Горячая объемная штамповка (ГОШ). Сущность процесса; оборудова-      |

|   |                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                              | <p>ние: молот штамповочный (паровоздушный); прессы: кривошипно-шатунный (ПКШ) и фрикционный; горизонтально-ковочная машина (ГКМ). Штампы: открытые (одно и многоручьевые), закрытые (безоблойные); об-резные, прошивочные и др.</p> <p>Термическая обработка поковок и штамповок.</p> <p>Холодная штамповка (объемная ХОШ и листовая ЛШ). Сущность про-цесса. Формоизменяющие операции (переходы): гибка, вытяжка, обжим, отбортовка, разбортовка, формовка. Оборудование Л. С.: ножницы, прессы.</p> <p>Техника безопасности и охрана окружающей среды на производствах, применяющих ОМД.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 4 | Производство неразъ-емных соединений: сварка, пайка, склеива-ние                                             | <p>Сварка. Физические основы получения сварного соединения. Сущность сварки. Классификация способов сварки.</p> <p>Дуговая сварка плавлением: сущность процесса; сварочная дуга и ее ха-рактеристика; источники сварочного тока и схемы устройств. Сварка не-плавящимся электродом (Бенардос) и плавящимся электродом (Славянов, Кельберг). Металлургические процессы при сварке плавлением. Сваривае-мость стали.</p> <p>РДС: схема процесса, режим сварки. Автоматическая сварка под флю-сом: схема, флюсы, режим сварки. Дуговая сварка в среде защитных газов.</p> <p>Плазменная сварка. Электрошлаковая сварка.</p> <p>Газовая сварка и термическая резка металлов.</p> <p>Сварка давлением: контактная, сварка трением, диффузионная и т.д.: оборудование для сварки.</p> <p>Наплавка. Пайка металлов и сплавов. Процесс склеивания металлов.</p> <p>Контроль качества сварных и паяных изделий.</p> |
| 5 | Электрофизические и электрохимические ме-тоды обработки. Изго-товление деталей из композиционных мате-риалов | <p>Обработка заготовок без снятия стружки: методы поверхностного пла-стического деформирования. Электрофизические методы обработки заго-товок и деталей машин. Изготовление деталей из композиционных мате-риалов</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

#### 5.4. Тематический план практических занятий

Практические занятия не предусмотрены.

#### 5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум включает выполнение 7 лабораторных работ.

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                     | Трудо-емкость час. | Форма кон-троля | Код формируе-мой компетен-ции |
|-------|----------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------|-------------------------------|
| 1.    | 1                    | Макроанализ стали и чугуна                                          | 1                  | Отчет. «Защита» | ОПК-1, ПК-1, ПК-10            |
| 2.    | 1                    | Приготовление шихты при выплавке чугуна                             | 1                  | Отчет. «Защита» | ОПК-1, ПК-1, ПК-10            |
| 3.    | 2                    | Разработка технологического процесса изго-товления детали литьем    | 2                  | Отчет. «Защита» | ОПК-1, ПК-1, ПК-10            |
| 4.    | 3                    | Разработка технологического процесса изго-товления детали давлением | 2                  | Отчет. «Защита» | ОПК-1, ПК-1, ПК-10            |
| 5.    | 3                    | Прокатка и ее влияние на форму и свойства металла                   | 1                  | Отчет. «Защита» | ОПК-1, ПК-1, ПК-10            |
| 6.    | 4                    | Разработка технологического процесса изго-товления изделия сваркой  | 2                  | Отчет. «Защита» | ОПК-1, ПК-1, ПК-10            |
| 7.    | 4                    | Определение производительности ручной сварки                        | 1                  | Отчет. «Защита» | ОПК-1, ПК-1, ПК-10            |

#### 5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

#### 5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при подготовке к кон-трольным работам.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (индивидуального опроса);
- контрольных работ;

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в форме проверки индивидуальных заданий к лабораторным и практическим занятиям.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам.

Критерии для оценивания устного опроса.

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

### 6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

| Перечень компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Этапы формирования компетенций | Показатели оценивания                                                                                   | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);</li><li>- способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1);</li><li>- способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий</li></ul> | Формирование знаний            | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                                | <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- основную информацию, необходимую для получения металлов и сплавов и способов их обработки</li><li>- процессы получения металлов и сплавов и их формообразования от заготовок (полуфабрикатов) до готовых к применению деталей машин и аппаратов</li><li>- способы получения заготовки для изготовления изделий (обеспечение технологичности);</li><li>- основы технологической дисциплины при изготовлении изделий.</li></ul> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Формирование умений            | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность) | <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- использовать современные технологии накопления информации для новых методов изготовления изделий из конструкционных материалов</li><li>- разрабатывать новые методы изготовления изделий из конструкционных материалов;</li><li>- обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления;</li><li>- контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении</li></ul>                   |

|             |                                                 |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| лий (ПК-10) |                                                 |                                                                                                                       | изделий.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|             | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <b>Владеть:</b><br>- навыками обработки теоретических и прикладных данных в своей производственной деятельности<br>- понятийно-терминологическим аппаратом в области технологии конструктивных материалов;<br>- навыками обеспечения технологичности изделий и оптимальности процессов их изготовления,<br>- навыками контроля над соблюдением технологической дисциплины при изготовлении изделий |

## 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля                                                     | Постановка задания                                                                                         | Вид контроля                                                                                                                                                         | Условие достижения цели контроля                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине | Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками | Текущий<br>Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной | Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений |

**Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине**  
Какие методы изучения структуры материалы вы знаете?

## 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

| Компетенция                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Показатели текущего контроля                    | Уровень формирования компетенции                   |                                             |                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                 | высокий                                            | пороговый                                   | не освоена                   |
| - способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);<br>-способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1);<br>- способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-10) | Выполнение лабораторных работ                   | в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо». | В полном объеме с оценкой удовлетворительно | Не выполнены в полном объеме |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Выполнение контрольных работ                    | Отлично, хорошо                                    | Удовлетворительно                           | Не выполнены в полном объеме |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Уровень использования дополнительной литературы | Без помощи преподавателя                           | По указанию преподавателя                   | С помощью преподавателя      |

### \*Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50%

приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

| Компетенция                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Уровень сформированности компетенции                                                                                                                                         |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                           |                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | высокий                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                               | пороговый                                                                                                                                                                 | не сформирована                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | оценка «отлично»                                                                                                                                                             | оценка «хорошо»                                                                                                                                               | оценка «удовлетворительно»                                                                                                                                                | оценка «неудовлетворительно»                                                                                 |
| Компетенция                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.<br>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.<br>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).<br>4. Уровень использования справочной литературы.<br>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.<br>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.<br>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены                                                                                   | Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.                                                                  | Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.                                                                              | Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены                                                     |
| - способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);<br>- способностью к систематическому изучению научнотехнической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1);<br>- способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-10) | <b>Знать:</b><br>- основную информацию, необходимую для получения металлов и сплавов и способов их обработки<br>- процессы получения металлов и сплавов и их формообразования от заготовок (полуфабрикатов) до готовых к применению деталей машин и аппаратов<br>- способы получения заготовки для изготовления изделий (обеспечение технологичности);<br>- основы технологической дисциплины при изготовлении изделий.<br><b>Уметь:</b><br>- использовать современные технологии накопления информации для новых методов изготовления изделий из конструкционных материалов<br>- разрабатывать новые методы изготовления изделий из конструкционных материалов;<br>- обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления;<br>- контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий. | <i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i> | <i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</i> | <i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i> | <i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i> |

#### 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Изучение дисциплины «Технология конструкционных материалов» предполагает изучение физических объектов с использованием лабораторного оборудования, подготовку к контрольным пунктам (контрольной работе), работу с действующей нормативной документацией на материалы и полуфабрикаты и методы их изготовления, что предполагает поиск информации в корпоративной сети института, а также в сети Интернет.

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе контрольных работ, при защите лабораторных работ. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе экзамена по дисциплине.

*Защита лабораторных работ:*

**Работа № 1. Макроанализ стали и чугуна ( 2 часа )**

**Вопросы:**

1. Макроанализ – определение.
2. Что можно определить с помощью макроанализа?
3. Подготовка образцов к макроанализу.
4. Способы макроанализа.
5. Что такое темплет?
6. Метод Гейна.
7. Метод Баумана.

**Работа № 2. Приготовление шихты при выплавке чугуна ( 4 часа )**

**Вопросы:**

1. Приготовление сплавов: шихтовка и плавильные агрегаты.
2. Стали и чугуны, применяемые в литейном производстве. Составы, маркировка.
3. Цветные сплавы, применяемые в литейном производстве. Составы, маркировка.

**Работа № 3. Разработка технологического процесса изготовления детали литьем (6 час.)**

**Вопросы:**

1. Какой класс сложности у стержней:
  - 1.1. для изготовления наружной поверхности цилиндра двигателя (мотоцикла, трактора) с воздушным охлаждением?
  - 1.2. для изготовления полости цилиндра? (выбор из 5 классов сложности)
2. Каков минимальный диаметр необрабатываемого отверстия можно получить при литье в песчаные формы? (учет 5 факторов).
3. Какие литниковые системы Вам известны и какая из них наиболее приемлема для Вашей отливки? (чертеж детали выдан).
4. Чем отличаются: литниковый ход, шлакоуловитель, питатель (литник)?
5. Общность и различия у выпара, питающей бабышки и прибыли?
6. Формовочная смесь: подразделения и типовые составы.
7. Способы ручной формовки.
8. Термическая обработка отливок.
9. Обозначение отливок в технических требованиях ГОСТ 977-88 ( 3 группы).

**Работа №4. Разработка процесса изготовления поковки и штамповки (5 час. )**

**Вопросы:**

1. Способы резки заготовок для кузнечно-штамповочных операций.
2. Ковка: кузнечные переходы, применяемые инструменты и приспособления.
3. Кузнечные штампы: типы, схемы.
4. Сущность холодной и горячей обработки металлов давлением.
5. Нагревательные устройства для ОМД.
6. Технологическое оборудование дляковки и штамповки.
7. Обозначение в технических требованиях, ГОСТ 8479-70 (5 групп)
8. Термическая обработка поковок и штамповок.
9. Разделительные и формообразующие операции листовой штамповки.

**Работа № 5. Прокатка, прессование и их влияние на форму и свойства металла ( 5 часа)**

**Вопросы:**

1. Деформационные показатели прокатки (  $\epsilon_h$ ,  $\epsilon_b$  и  $\mu$  )?
2. Деформационные показатели при статическом сжатии.
3. Сущность холодной и горячей прокатки.
4. Что представляет собой фасонный прокат массового применения?
5. Что такое текстура металла и как она образуется? Влияние на свойства.
6. По каким признакам делятся прокатные станы?
7. Дефекты прокатки и их происхождение.

**Работа № 6. Разработка технологического процесса изготовления изделия сваркой**

**Выбор режима ручной электродуговой сварки и определение технических свойств сварного соединения (4 час).**

**Вопросы:**

1. Типы и виды сварных соединений. ( 4 часа ) 7 видов.
2. Определение прочности и пластичности сварного соединения. Образцы и схемы испытания
3. Принципы маркировки сварочных электродов.
4. Схема сварочного трансформатора 5. Схема сварочного выпрямителя.

**Технологические процессы на основе контактной сварки ( 2 часа )**



**Вопросы:**

1. Как происходит образование соединения при контактной сварке?
2. Классификация и основные виды контактной сварки.
3. Их каких основных узлов состоят контактные машины?
4. Технологические особенности стыковой, точечной и шовной сварки.
5. Перечислите возможности применения сварочной машины МС-301.
6. Перечислите возможности применения сварочной машины МТ-601.
7. Перечислите основные параметры режима стыковой сварки и их влияние на качество соединения.
8. Перечислите основные параметры режима точечной сварки и их влияние на качества соединения.

Способы контроля качества стыковых точечных и шовных соединений.

**Работа № 7. Определение производительности ручной сварки ( 2 часа ).****Вопросы:**

1. Почему коэффициент расплавления  $\alpha_p$  в начале и в конце сварки разные?
2. В каких случаях коэффициент наплавки  $\alpha_n$  и коэффициент расплавления  $\alpha_p$  будут одинаковы?
3. Роль покрытия стержня сварочного электрода для РДС.
4. Почему наплавленный металл (шов), выполненный из проволоки Св08А, РДС прочнее, чем выполненный газовой сваркой?
5. Чем вызван больший расход энергии при сварке на постоянном токе, чем при сварке на переменном?

**Б). Вопросы и задания к контрольным работам:****Контрольная работа 1:**

1. Что такое литейная форма и какие элементы ее образуют?
2. Причины возникновения дефектов в отливках.
3. Сущность центробежного литья.
4. Сущность прокатки.

**Контрольная работа 2:**

1. Что такое сварка и свариваемость?
2. Виды сварных соединений.
3. Рассчитать расход электродов при РДС.
4. Производительность РДС.

**2. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины****Вопросы к экзамену по курсу «Технология конструкционных материалов»****1. Основы литейного производства**

- 1.1. Технологические свойства сплава и влияние их на качество отливки. (Объяснить с помощью диаграммы состояния двойного сплава).
- 1.2. Приготовление сплавов: шихтовка и плавильные агрегаты.
- 1.3. Стали и чугуны, применяемые в литейном производстве. Составы, маркировка.
- 1.4. Цветные сплавы, применяемые в литейном производстве. Составы, маркировка.
- 1.5. Литье в разовые (песчаные) формы. Основные этапы производства отливки. Назначение модели, стержня и литниковой системы.
- 1.6. Формовочные смеси: подразделение, составы и применение. Способы упрочнения литейных форм.
- 1.7. Способы ручной формовки. Сущность и применение.
- 1.8. Литье в металлические формы (кокили). Сущность и применение.
- 1.9. Литье под давлением. Сущность и применение.
- 1.10. Центробежное литье. Сущность и применение.
- 1.11. Литье по выплавляемым моделям. Сущность и применение.
- 1.12. Дефекты отливок. Методы контроля качества литья.
- 1.13. Термическая обработка отливок.

**2. Обработка металлов давлением (ОМД)**

- 2.1. Сущность холодной горячей обработки давлением. Правило Бочвара. Структура и свойства деформированного металла.
- 2.2. Способы нарезания заготовок из проката для ОМД.
- 2.3. Влияние скорости деформирования (молот, пресс) на свойства металла.
- 2.4. Нагрев металла для ОД. Нагревательные устройства. Режим нагрева. Правила Губкина.
- 2.5. Прокатка. Оборудование и инструмент прокатного производства. Виды прокатных станов. Сортамент проката.
- 2.6. Волочение: оборудование, инструмент, сортамент.
- 2.7. Прессование: оборудование, инструмент, продукты прессового производства.

- 2.8. Свободная ковка: оборудование, инструмент. Элементы (переходы) операцииковки.
- 2.9. Объемная штамповка: оборудование, инструмент, применяемые штамповые стали.
- 2.10. Элементы проектирования технологического процесса штамповки.
- 2.11. Листовая штамповка. Разделительные операции, применяемые инструменты и оборудование.
- 2.12. Листовая штамповка. Формоизменяющие операции, применяемые инструменты и оборудование.
- 2.13. Элементы проектирования технологического процесса на примере вытяжки или бортовки (по выбору).

### 3. Сварка и пайка металлов.

- 3.1. Сварка плавлением: классификация по виду используемой энергии.
- 3.2. Сварка давлением: способы и применение.
- 3.3. Ручная электродуговая сварка (РДС): применяемое оборудование, материалы. Разработка технологического процесса для изготовления металлоконструкций и сосудов.
- 3.4. Классификация сварных соединений по типу соединения свариваемых элементов; по ориентации в пространстве, по схеме приложения нагрузки.
- 3.5. Свариваемость стали: факторы, определяющие свариваемость. Способы определения свариваемости.
- 3.6. Сварка в среде защитных газов: назначение, применяемое оборудование, сварочные материалы, выбор режимов.
- 3.7. Сварка под слоем флюса: назначение, применяемое оборудование, сварочные материалы, выбор режимов.
- 3.8. Электрошлаковая сварка: назначение, применяемое оборудование и материалы.
- 3.9. Дефекты сварных соединений. Причины возникновения. Методы контроля качества сварки.
- 3.10. Пайка металлов: сущность, виды соединений, применение.

#### *Практические задачи к экзамену курсу «Технология конструкционных материалов»*

1. Тема: Металлургическое производство» - расчет шихты для выплавки чугуна.
2. Тема: «Литейное производство» - рассчитать элементы литниковой системы для литья в песчано-глинистые формы.
3. Тема: «ОМД» - разработать технологию изготовления детали давлением.
4. Тема: «Сварочное производство». – разработать режим РДС изделия.

Экзаменационные задачи даны по А.В. Бегова, Б.П.Сафонов Технология конструкционных материалов. Методические указания и индивидуальные задания для студентов всех форм обучения по профилю подготовки «Машины и аппараты химических производств»./ Под ред.Б.П. Сафонова.- ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2016. – 46 с.

<http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12942>

#### **Пример экзаменационного билета**

Зав. кафедрой  
Сафонов Б.П.

**Министерство образования и науки РФ  
Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева  
Новомосковский институт (филиал)**

дисциплина Технология конструкционных материалов  
**Направление подготовки бакалавров**

**15.03.02 Технологические машины и оборудование**

**Направленность Машины и аппараты химических производств**

**Кафедра Оборудование химических производств**

**Билет № 1**

- 1.
- 2.
- 3.

**Лектор, доцент** \_\_\_\_\_ (Бегова А.В.)

**Вопросы для устного опроса:** для устного опроса используются вопросы для защиты лабораторных работ

#### **Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета**

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

### **7.1. Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (лабораторными) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

### **7.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины. Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **7.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины. По дисциплине *Технология конструкционных материалов* практические занятия не предусмотрены.

### **7.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

### **7.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

### **7.6. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса. По дисциплине Материаловедение выполнение реферата не предусмотрено.

### **7.7. Методические рекомендации для преподавателей**

### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных технических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент должен выполнить по учебному плану 7 лабораторных работ.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;
- в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

### **7.8. Методические указания для студентов**

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;

2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

#### **По подготовке к лабораторному практикуму**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса *Технология конструкционных материалов*. Каждый студент должен выполнить 7 лабораторных работ.

При подготовке к лабораторной работе студент должен проработать лекционный материал и распечатать формы протокола к выполняемой работе.

#### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **а) основная литература**

| Литература                                    | Режим доступа | Обеспеченность |
|-----------------------------------------------|---------------|----------------|
| <b>основная литература</b>                    |               |                |
| 1.Материаловедение и технология конструкцион- |               | 10             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| <p>ных материалов [Текст]: учеб. / ред.: В. Б. Арзамасов, А. А. Черепашин. - М. : Академцентр, 2007. - 447 с. - (Высш. проф. образ.).</p> <p><b>дополнительная литература</b></p> <p>2. Дальский А.М., Барсукова Т.М., Бухаркин Л.Н. и др. Технология конструкционных материалов: Учебник для студ. машиностроит. специальностей вузов /Под ред. А.М. Дальского. – 6-е изд., исправленное и дополн.. - М.: Машиностроение, 2004. – 592 с. - ISBN 5-217-03311-8.</p> <p>3. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Текст]: уч-к / А. М. Пейсахов, А. М. Кучер. - СПб. : [б. и.], 2004. - 407 с.</p> <p>4. Сафонов Б.П. Методы изготовления деталей. Учебное пособие/ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Новомосковский институт. Новомосковск, 2003.-44 с.</p> <p>5. Бегова А.В., Сафонов Б.П. Технология конструкционных материалов. Методические указания и индивидуальные задания для студентов всех форм обучения.- Новомосковск: НИ РХТУ, 2016. – 46 с.</p> | <p><a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=247">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=247</a></p> <p><a href="http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=2925">http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=2925</a></p> <p><a href="http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12942">http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12942</a></p> | <p>2</p> <p>148</p> <p>3</p> <p>3</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|

## 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 1.09.2017).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 1.09.2017).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 1.09.2017).
4. Электронная библиотека кафедры «Оборудование химических производств». URL: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=171> (дата обращения 1.09.2017).

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                     | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                        | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория 108 (корпус 4)                                                           | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109 а)                                                       | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для проведения лабораторных занятий 109 (корпус 4): лабораторные работы №№ 1,2,3,4. | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Разрывные машины: твердомеры ТШ-2М (2 шт.), ТК-2 (2 шт.); маятниковый копёр МК-30А; нагревательные печи сопротивления -4 шт | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для проведения лабораторных занятий 120б (корпус 4): ла-                            | Кабинет оборудован учебной мебелью<br>1. Машина МГЛ-10г (прокатный стан)                                                                                         | приспособлено                                                                                            |

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                       | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                    | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>лабораторные работы №№ 5.</i>                                                                | 2. Пресс МС-500                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                          |
| <i>Аудитория для проведения лабораторных занятий 104 (корпус 4): лабораторные работы №№ 6-7</i> | Кабинет оборудован учебной мебелью, меловой доской. Сварочная машина МС 301, Эл.свар. машина МГЛ-601, Эл.сварка ВД-302, аппарат сварочный                                                                                                                                                                                    | приспособлено                                                                                            |
| <i>Аудитория для самостоятельной работы студентов</i>                                           | Экран для проектора Drapen Diplomat; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Protess/ Athlok 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/ | приспособлено                                                                                            |

#### **Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории**

Ноутбук ACER с оперативной памятью 504 МБ, жестким диском 1 Гб; - с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

- Сканер Epson Perfection 1670 - скорость сканирования (цветн.) ч/б 13 сек (А4, 300dpi); цв. 18 сек (А4, 300dpi);
- Ксерокс Canon FC 210 - копировальный аппарат максимальное разрешение -600x600 dpi, скорость копирования (стр/мин)- 4 стр/мин
- Проектор ACER - портативный, технология 1 x DLP, разрешение 800x600, проекционный коэффициент 1.95 ÷ 1.95 : 1
- Принтер HP LaserJet 1200 - максимальный формат:А4, скорость печати:14 стр/мин (ч/б А4), время выхода первого отпечатка:10 с (ч/б), максимальное разрешение для ч/б печати:1200x1200 dpi
- Экран на треноге Da-line – ширина экрана 1,85 м., высота 1,70 м.

#### **Программное обеспечение**

Microsoft Office 365, Windows 7, Windows XP, AutoCAD-15, Adobe Reader

Реквизиты подтверждающего документа [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897> Номер учетной записи e5: 100039214

#### **Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

В системе Moodle НИ РХТУ по адресу <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=170> (дата обращения 1.09.2017) размещены электронные образовательные ресурсы для освоения дисциплины *Технология конструктивных материалов*:

1. Учебно-методические материалы
  - Регламент заочного отделения
  - Экзаменационные вопросы
2. Формы учебных материалов
  - Титульный лист к контрольной работе
3. Лабораторные работы
  - Протокол лабораторной работы №1
  - Рабочий материал к лабораторной работе №1
  - Протокол лабораторной работы №2
  - Рабочий материал к лабораторной работе №2
4. Индивидуальные задания
5. Литература

## **рабочей программы дисциплины**

*Технология конструкционных материалов:*

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 4/ 144. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

### **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Технология конструкционных материалов относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 4 семестре, на 2 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Физика, Химия, Материаловедение и является основой для последующих дисциплин: Обработка материалов резанием., Производство сварного химического оборудования, Технология производства химического оборудования и др.

### **3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области технологии конструкционных материалов, которая состоит в изучении процессов получения металлов и сплавов и их формообразования от заготовок (полуфабрикатов) до готовых к применению деталей машин и аппаратов.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний физико-химические основ процесса (или группы родственных процессов) обработки конструкционных материалов;
- приобретение знаний о технологичности изделий и оптимальности процессов их изготовления;
- формирование и развитие умений обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления;
- формирование и развитие умений контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий;
- приобретение и формирование навыков обеспечения технологичности изделий и оптимальности процессов их изготовления;
- приобретение и формирование навыков контроля над соблюдением технологической дисциплины при изготовлении изделий.

### **4. Содержание дисциплины**

Тема 1. Основы металлургического производства черных и цветных металлов и сплавов

Тема 2. Литейное производство

Тема 3. Обработка металлов давлением

Тема 4. Производство неразъемных соединений: сварка, пайка, склеивание

Тема 5. Электрофизические и электрохимические методы обработки . Изготовление деталей из композиционных материалов

### **5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);
- способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1);
- способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-10)

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- основную информацию, необходимую для получения металлов и сплавов и способов их обработки
- процессы получения металлов и сплавов и их формообразования от заготовок (полуфабрикатов) до готовых к применению деталей машин и аппаратов
- способы получения заготовки для изготовления изделий (обеспечение технологичности);
- основы технологической дисциплины при изготовлении изделий.

#### **Уметь:**

- использовать современные технологии накопления информации для новых методов изготовления изделий из конструкционных материалов
- разрабатывать новые методы изготовления изделий из конструкционных материалов;
- обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления;
- контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий.

#### **Владеть:**

- навыками обработки теоретических и прикладных данных в своей производственной деятельности
- понятийно-терминологическим аппаратом в области технологии конструкционных материалов;
- навыками обеспечения технологичности изделий и оптимальности процессов их изготовления,



- навыками контроля над соблюдением технологической дисциплины при изготовлении изделий

**Разработчик:**

Доцент кафедры «Оборудование химических производств» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,  
к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Бегова А.В.

**Зав. кафедрой:** д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ Сафонов Б.П.

**Руководитель направления (ООП)**

**Зав. кафедрой:** д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ Сафонов Б.П.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор НИ (Ф) РХТУ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

09 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Сопровождение материалов

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

(наименование, квалификация выпускника)

Форма обучения заочная

(форма, наименование и код)

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск – 2019г.

## Содержание

|                                                                                                                                              |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1. Общие положения .....                                                                                                                     | 4 |
| Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы ....                                                   | 4 |
| Область применения программы.....                                                                                                            | 4 |
| 2. Цель освоения учебной дисциплины .....                                                                                                    |   |
| 3. Место учебной дисциплины в структуре ООП .....                                                                                            |   |
| 4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы ..... |   |
| 5. Структура и содержание дисциплины .....                                                                                                   |   |
| 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы .....                                                                                            |   |
| 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции .....                                                               |   |
| 5.3. Содержание дисциплины .....                                                                                                             |   |
| 5.4. Тематический план практических занятий .....                                                                                            |   |
| 5.5. Тематический план лабораторных работ .....                                                                                              |   |
| 5.6. Курсовые работы .....                                                                                                                   |   |
| 5.7. Внеаудиторная СРС .....                                                                                                                 |   |
| 6. Оценочные материалы .....                                                                                                                 |   |
| Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины .....                                                      |   |
| Промежуточная аттестация обучающихся .....                                                                                                   |   |
| 6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок ...                                               |   |
| Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине .....                                           |   |
| 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля .....                                                                    |   |
| 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации .....                                  |   |
| 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен) .....             |   |
| 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля. ....                                                                                         |   |
| 7. Методические указания по освоению дисциплины .....                                                                                        |   |
| 7.1. Образовательные технологии .....                                                                                                        |   |
| 7.2. Лекции .....                                                                                                                            |   |
| 7.3. Занятия семинарского типа .....                                                                                                         |   |
| 7.4. Лабораторные работы.....                                                                                                                |   |
| 7.5. Самостоятельная работа студента.....                                                                                                    |   |
| 7.6. Реферат.....                                                                                                                            |   |
| 7.7. Методические рекомендации для преподавателей.....                                                                                       |   |
| 7.8. Методические указания для студентов .....                                                                                               |   |
| 7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов .....                                      |   |
| 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины                                                                               |   |
| 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....                                                |   |
| 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы .....                                                                            |   |
| 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....                                                                                      |   |
| <b>Приложение 1.</b> Аннотация рабочей программы дисциплины                                                                                  |   |
| <b>Приложение 2.</b> Порядок оценивания                                                                                                      |   |
| <b>Приложение 3.</b> Перечень индивидуальных заданий                                                                                         |   |

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. № 1170. (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

### **Область применения программы**

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. № 1170.

## **2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.

Задачи преподавания дисциплины:

- изучение основных понятий, задач и законов дисциплины для определения эксплуатационных характеристик машин и механизмов;
- изучение основных законов и методов расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;
- выработка умений и навыков, необходимых для последующего их использования на практике.

## **3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Дисциплина Б1.Б.15. Соппротивление материалов относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 4 семестре, на 2 курсе и 5 семестре на 3 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Математика, Физика, Прикладная информатика, Инженерная и компьютерная графика, Теоретическая механика и является основой для последующих дисциплин: Детали машин и основы конструирования, Конструирование и расчет элементов оборудования.

#### 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей профессиональных компетенций:

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП)                                                                                                                                                                                                      | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1           | способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий                                                                                                 | <b>Знать:</b><br>-классификацию основных форм и объектов расчетов<br><b>Уметь:</b><br>-производить расчеты на прочность и жесткость стержней и стержневых систем при растяжении-сжатии, кручении, изгибе<br><b>Владеть:</b><br>- способами перехода от реального объекта к расчетной схеме в зависимости от конкретных условий                            |
| ОПК - 4         | пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде | <b>Знать:</b><br>-основные механические характеристики материалов и способы их определения<br><b>Уметь:</b><br>-подбирать сечения валов, работающих на кручение<br><b>Владеть:</b><br>- методиками проектных и проверочных расчетов инженерных конструкций и сооружений на прочность и жесткость                                                          |
| ПК-1            | способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки                                                                                                     | <b>Знать:</b><br>-основы теории напряженно-деформированного состояния; гипотезы пластичности и разрушения<br><b>Уметь:</b><br>-определять деформации и напряжения в конструкциях, испытывающих циклические и ударные нагрузки<br><b>Владеть:</b><br>- способностью анализировать полученный результат и умением сделать вывод о состоянии объекта расчета |

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 252 ак.час. или 7 зачетных единиц (з.е). 1 з.е. равна 36 академическим часам или 27 астрономическим часам.

| Вид учебной работы                                            | Всего ак.часов | Семестры ак.час |             |
|---------------------------------------------------------------|----------------|-----------------|-------------|
|                                                               |                | 4               | 5           |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b> | <b>48,3</b>    | <b>24</b>       | <b>24,3</b> |
| В том числе:                                                  |                |                 |             |
| Лекции                                                        | 20             | 10              | 10          |
| Практические занятия (ПЗ)                                     | 16             | 8               | 8           |
| Семинары (С)                                                  | -              | -               | -           |
| Лабораторные работы (ЛР)                                      | 12             | 6               | 6           |

| Вид учебной работы                                                                                                                | Всего<br>ак.часов | Семестры<br>ак.час |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------|------------|
|                                                                                                                                   |                   | 4                  | 5          |
| Консультация перед экзаменом (КЭ)                                                                                                 | 0,3               | -                  | 0,3        |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                                                                                             | <b>191</b>        | <b>80</b>          | <b>111</b> |
| В том числе:                                                                                                                      |                   |                    |            |
| <b>Контактная самостоятельная работа</b> (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) | 2                 | 1                  | 1          |
| Проработка лекционного материала                                                                                                  | 49                | 19                 | 30         |
| Подготовка к лабораторным занятиям                                                                                                | 50                | 20                 | 30         |
| Подготовка к практическим занятиям                                                                                                | 50                | 20                 | 30         |
| Выполнение контрольных                                                                                                            | 40                | 20                 | 20         |
| Вид аттестации ( <b>зачет с оценкой, экзамен</b> )                                                                                | 12,7              | 4                  | 8,7        |
| Общая трудоемкость, час                                                                                                           | <b>252</b>        | <b>108</b>         | <b>144</b> |
| з.е.                                                                                                                              | <b>7</b>          | <b>3</b>           | <b>4</b>   |

## 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

| №<br>раз-<br>дела | Наименование (темы)<br>раздела дисциплины                                                                                                                                                                  | Лекции<br>час. | Занятия семинар-<br>ского типа |                              | СРС*<br>час. | Все-<br>го<br>час. | Формы<br>текущего<br>контро-<br>ля** | Код форми-<br>руемой ком-<br>петенции |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
|                   |                                                                                                                                                                                                            |                | Практ.<br>занятия<br>час.      | Лаб.<br>заня-<br>тия<br>час. |              |                    |                                      |                                       |
| 1.                | <b>4 семестр</b><br>Основные положения дисциплины. Метод сечений. Элементы теории напряженного состояния. Геометрические характеристики плоских сечений                                                    | 2              | 2                              | -                            | 20           | 24                 | yo                                   | ОКП-1,<br>ОКП-4, ПК-1                 |
| 2.                | Растяжение, сдвиг, кручение                                                                                                                                                                                | 2              | 2                              | -                            | 20           | 24                 | yo                                   | ОКП-1,<br>ОКП-4, ПК-1                 |
| 3.                | Плоский изгиб. Определение напряжений.                                                                                                                                                                     | 4              | 2                              | 3                            | 20           | 29                 | yo                                   | ОКП-1,<br>ОКП-4, ПК-1                 |
| 4.                | Гипотезы прочности                                                                                                                                                                                         | 2              | 2                              | 3                            | 20           | 27                 | yo                                   | ОКП-1,<br>ОКП-4, ПК-1                 |
|                   | Подготовка к зачёту                                                                                                                                                                                        |                |                                |                              |              | 4                  |                                      |                                       |
|                   | <b>Всего за 4 семестр</b>                                                                                                                                                                                  | <b>10</b>      | <b>8</b>                       | <b>6</b>                     | <b>80</b>    | <b>108</b>         |                                      |                                       |
| 5.                | <b>5 семестр</b><br>Энергетические теоремы. Определение перемещений в упругих системах. Общий случай действия сил на стержень. Определение перемещений. Расчет статически неопределимых стержневых систем. | 4              | 2                              | 3                            | 28           | 37                 | yo                                   | ОКП-1,<br>ОКП-4, ПК-1                 |

|    |                                                                                |           |           |           |            |            |    |                    |
|----|--------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|----|--------------------|
| 6. | Продольный изгиб. Динамическое действие нагрузок. Устойчивость сжатых стержней | 2         | 2         |           | 27         | 31         | yo | ОКП-1, ОКП-4, ПК-1 |
| 7. | Расчет на прочность при напряжениях, циклически изменяющихся во времени.       | 2         | 2         | 3         | 28         | 35         | yo | ОКП-1, ОКП-4, ПК-1 |
| 8. | Тонкостенные осесимметричные оболочки и толстостенные цилиндры.                | 2         | 2         |           | 28         | 32         | yo | ОКП-1, ОКП-4, ПК-1 |
|    | Консультация перед экзаменом                                                   |           |           |           |            | 0,3        |    |                    |
|    | Подготовка к экзамену                                                          |           |           |           |            | 8,7        |    |                    |
|    | <b>Всего за 5 семестр</b>                                                      | <b>10</b> | <b>8</b>  | <b>6</b>  | <b>111</b> | <b>144</b> |    |                    |
|    | <b>Всего по дисциплине</b>                                                     | <b>20</b> | <b>16</b> | <b>12</b> | <b>191</b> | <b>252</b> |    |                    |

\* СРС – самостоятельная работа студента

\*\* устный опрос (yo)

### 5.3. Содержание дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                                                                                                                               | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | <b>4 семестр</b>                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 1.    | Тема 1. Основные положения дисциплины. Метод сечений. Элементы теории напряженного состояния. Геометрические характеристики плоских сечений.                  | Предмет сопротивления материалов. Нагрузки. Внутренние силы. Метод сечений. Напряжения. Деформации и перемещения. Геометрические характеристики плоских сечений (статические моменты сечений, моменты инерции сечений, изменение моментов инерции при параллельном переносе осей, изменение моментов инерции при повороте осей, главные моменты инерции, главные оси инерции).                                                                                                                                                          |
| 2.    | Тема 2. Растяжение, сдвиг, кручение                                                                                                                           | Напряжения в поперечных и наклонных сечениях бруса. Расчеты на прочность при растяжении. Статически неопределимые системы. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Объемная деформация и потенциальная энергия при сдвиге. Кручение. Крутящий момент. Кручение прямого бруса круглого поперечного сечения. Расчет круглого бруса на прочность и жесткость. Расчет цилиндрических винтовых пружин. Статически неопределимые задачи при кручении.                                                                                            |
| 3.    | Тема 3. Плоский изгиб. Определение напряжений.                                                                                                                | Внутренние силовые факторы. Построение эпюр. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки. Прямой чистый изгиб. Поперечный изгиб. Расчеты на прочность при изгибе. Определение перемещений в балках постоянного сечения методом начальных параметров. Расчет статически неопределимых балок.                                                                                                                                                                       |
| 4.    | Тема 4. Гипотезы прочности.                                                                                                                                   | Основные теории прочности. Теория прочности Мора. Единая теория прочности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 5.    | <b>5 семестр</b><br>Тема 5. Энергетические теоремы. Определение перемещений в упругих системах. Общий случай действия сил на стержень. Сложное сопротивление. | Работа внешних сил. Потенциальная энергия. Теорема о взаимности работ. Теорема о взаимности перемещений. Интеграл Мора. Правило Верещагина. Косой изгиб. Внецентренное растяжение и сжатие брусев большой жесткости. Ядро сечения. Изгиб с кручением брусев круглого сечения. Построение эпюр внутренних усилий для пространственных брусев с ломанной осью. Внутренние усилия в поперечных сечениях кривых брусев. Нормальные напряжения в поперечных сечениях кривых брусев. Определение положения нейтральной оси при чистом изгибе. |
| 6.    | Тема 6. Расчет сжатых стержней на устойчивость.                                                                                                               | Понятие об устойчивости равновесия упругих систем. Продольный изгиб. Потеря устойчивости при напряжениях превышающих предел                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                                                                                                     | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | Продольный изгиб. Динамическое действие нагрузок.                                                                                   | пропорциональности. Продольно-поперечный изгиб. Приведение задач динамики к задачам статического расчета. Ударное действие нагрузок на упругую систему.                                                                                                                                                      |
| 7.    | Тема 7. Расчет статически неопределимых стержневых систем. Расчет на прочность при напряжениях, циклически изменяющихся во времени. | Статическая неопределимость. Канонические уравнения метода сил. Расчет статически неопределимых систем. Использование симметрии. Построение эпюр продольных и поперечных сил. Переменные напряжения. Усталость. Предел выносливости. Основные факторы, влияющие на предел выносливости. Расчет на прочность. |
| 8.    | Тема 8. Тонкостенные осесимметричные оболочки и толстостенные цилиндры.                                                             | Расчет тонкостенных осесимметричных оболочек. Расчет толстостенных цилиндров.                                                                                                                                                                                                                                |

#### 5.4. Тематический план практических занятий

| № п/п | № раздела дисциплины     | Тематика практических занятий (семинаров)                                      | Трудоемкость час. | Формы текущего контроля | Код формируемой компетенции |
|-------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------|-----------------------------|
| 1.    | <b>4 семестр</b><br>1, 2 | Определение эпюр внутренних силовых факторов при растяжении, кручении и изгибе | 2                 | Оценка решения задач    | ОПК-1, ОПК-4, ПК-1          |
| 2.    | 1,2                      | Расчёт на прочность статически неопределимых систем при растяжении-сжатии      | 4                 | Оценка решения задач    | ОПК-1, ОПК-4, ПК-1          |
| 3.    | 3, 4                     | Расчёт на прочность балок при изгибе                                           | 2                 | Оценка решения задач    | ОПК-1, ОПК-4, ПК-1          |
| 4.    | <b>5 семестр</b><br>5    | Решение задач на сложное сопротивление. Пространственный брус                  | 4                 | Оценка решения задач    | ОПК-1, ОПК-4, ПК-1          |
| 5.    | 6                        | Решение задач на динамическое действие нагрузок, на продольный изгиб           | 2                 | Оценка решения задач    | ОПК-1, ОПК-4, ПК-1          |
| 6.    | 7                        | Решение задач с помощью канонических уравнений метода сил.                     | 4                 | Оценка решения задач    | ОПК-1, ОПК-4, ПК-1          |

#### 5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум включает выполнение 2 лабораторных работ.

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                  | Трудоемкость час. | Форма контроля  | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|--------------------------------------------------|-------------------|-----------------|-----------------------------|
|       | <b>4 семестр</b>     |                                                  |                   |                 |                             |
| 1.    | 2                    | Испытание цилиндрической винтовой пружины        | 3                 | Отчет. «Защита» | ОПК-1, ОПК-4, ПК-1          |
| 2.    | 6                    | Проверка дифференциального уравнения при изгибе. | 3                 | Отчет. «Защита» | ОПК-1, ОПК-4, ПК-1          |
|       | <b>5 семестр</b>     |                                                  |                   |                 |                             |
| 3.    | 10                   | Проверка теоремы о взаимности перемещений.       | 3                 | Отчет. «Защита» | ОПК-1, ОПК-4, ПК-1          |
| 4.    | 11                   | Проверка теоремы о взаимности работ              | 3                 | Отчет. «Защита» | ОПК-1, ОПК-4, ПК-1          |

#### 5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

#### 5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении домашнего задания, являющегося расчетом тех же параметров, что и при контактной работе, но при других условиях.

#### 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ



### **Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины**

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса);
- проверки письменных заданий (КР);

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой вычислительный эксперимент по определению тех параметров, которые рассчитывались в лабораторных работах, но в нестандартных условиях;
- проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях отличных от заданных ранее;
- проверки правильности прогнозирования влияния фактора на равновесный выход продукта, варьируемого в заданных пределах.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача отчетов к лабораторным работам и домашних заданий.

#### **Критерии для оценивания устного опроса**

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### **Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета с оценкой и экзамена.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнил контрольный тест с оценкой не ниже чем «удовлетворительно». Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

### **6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок**

#### **Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине**

| Перечень компетенций | Этапы формирования компетенций | Показатели оценивания | Критерии оценивания |
|----------------------|--------------------------------|-----------------------|---------------------|
|----------------------|--------------------------------|-----------------------|---------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                 |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>- способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);</p> <p>- пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде ОПК-4);</p> <p>- способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1.</p> | Формирование знаний                             | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                                              | <p><b>Знать:</b></p> <p>-классификацию основных форм и объектов расчетов</p> <p>-основные механические характеристики материалов и способы их определения</p> <p>-основы теории напряженно-деформированного состояния; гипотезы пластичности и разрушения</p>                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Формирование умений                             | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)               | <p><b>Уметь:</b></p> <p>-производить расчеты на прочность и жесткость стержней и стержневых систем при растяжении-сжатии, кручении, изгибе</p> <p>-подбирать сечения валов, работающих на кручение</p> <p>-определять деформации и напряжения в конструкциях, испытывающих циклические и ударные нагрузки</p>                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <p><b>Владеть:</b></p> <p>- способами перехода от реального объекта к расчетной схеме в зависимости от конкретных условий</p> <p>- методиками проектных и проверочных расчетов инженерных конструкций и сооружений на прочность и жесткость</p> <p>- способностью анализировать полученный результат и умением сделать вывод о состоянии объекта расчета</p> |

## 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля                                                     | Постановка задания                                                                                         | Вид контроля                                                                                                                                                                   | Условие достижения цели контроля                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине | Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками | Текущий<br>Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы | Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений |

### Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

1. Основные характеристики механических свойств конструкционных материалов.
2. Метод сил. Определение коэффициентов канонических уравнений.
3. Задача на тему: устойчивость стержней.

## 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

| Компетенция                                                                                     | Показатели текущего контроля  | Уровень сформированности компетенции               |                                               |                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                                                                                 |                               | высокий                                            | пороговый                                     | не сформирована                                  |
| - способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием | выполнение лабораторных работ | в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо». | в полном объеме с оценкой «удовлетворительно» | не выполнены в полном объеме ко времени контроля |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                 |                                   |                               |                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);<br>- пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде ОПК-4);<br>- способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1). | тестирование                                    | с оценкой «отлично» или «хорошо». | с оценкой «удовлетворительно» | с оценкой «неудовлетворительно» |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | уровень использования дополнительной литературы | использует самостоятельно         | по указанию преподавателя     | с помощью преподавателя         |

#### \*Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

|                                                           | Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Уровень сформированности компетенции                                                             |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | высокий                                                                                          |                                                                                              | пороговый                                                                                          | не сформирована                                                                       |
|                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | оценка «отлично»                                                                                 | оценка «хорошо»                                                                              | оценка «удовлетворительно»                                                                         | оценка «неудовлетворительно»                                                          |
| Компетенция                                               | 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.<br>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.<br>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).<br>4. Уровень использования справочной литературы.<br>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.<br>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.<br>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии. | Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены       | Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены. | Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.       | Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены                              |
| - способность к приобретению с большой степенью самостоя- | <b>Знать:</b><br>-классификацию основных форм и объектов расчетов<br>-основные механические характеристики материалов и способы их определения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме | Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания                  | Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обос- | Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических зада- |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                |                                                                                   |                                                                          |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| <p>тельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);</p> <p>- пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде (ОПК-4);</p> <p>- способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1).</p> | <p>-основы теории напряженно-деформированного состояния; гипотезы пластичности и разрушения</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>-производить расчеты на прочность и жесткость стержней и стержневых систем при растяжении-сжатии, кручении, изгибе</p> <p>-подбирать сечения валов, работающих на кручение</p> <p>-определять деформации и напряжения в конструкциях, испытывающих циклические и ударные нагрузки</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- способами перехода от реального объекта к расчетной схеме в зависимости от конкретных условий</p> <p>- методиками проектных и проверочных расчетов инженерных конструкций и сооружений на прочность и жесткость</p> <p>- способностью анализировать полученный результат и уметь сделать вывод о состоянии объекта расчета</p> | <p>ме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</p> | <p>выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</p> | <p>нований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий</p> | <p>ний не предложено</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------|

## 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

### Примеры вопросов текущего контроля

- 1.Метод сечений. Внутренние силовые факторы.
2. Задача Ламе. Применение формул Ламе к расчету толстостенных цилиндров.
- 3.Основные предпосылки науки о сопротивлении материалов.
- 4.При каком минимальном соотношении толщины стенки к внутреннему диаметру цилиндр называется толстостенным или тонкостенной оболочкой.
- 5.Основные характеристики механических свойств конструкционных материалов.
6. Метод сил. Определение коэффициентов канонических уравнений.  
Использование свойств симметрии.
- 7.Как влияют коэффициент Пуассона и модуль упругости на деформацию бруса.
- 8.Чему равна степень статической неопределимости замкнутого контура.
- 9.Геометрические характеристики плоских сечений: главные оси. Изменение моментов инерции при повороте координатных осей.

12. Статически неопределимые системы: метод сил. Определение перемещений в статически неопределимых системах.
13. Чему равен момент инерции прямоугольника.
14. Какая система называется геометрически неизменяемой
15. Геометрические характеристики плоских сечений: осевой, центробежный и полярный моменты инерции. Изменение моментов инерции при параллельном переносе координатных осей.
16. Сложное сопротивление: совместное действие изгиба с кручением. Внутренние силовые факторы.
17. Чему равен момент инерции круга.
18. Может ли балка круглого поперечного сечения испытывать косой изгиб.
19. Изгиб. Нахождение силовых факторов. Правило знаков.
20. Устойчивость, Задача Эйлера, границы применимости формулы Эйлера.
21. При каком минимальном числе связей балка является статически неопределимой.
22. Как влияют жесткость поперечного сечения и длина стержня на значение критической силы.
23. Кручение. Внутренние силовые факторы: напряжение, крутящий момент, угол закручивания.
24. Устойчивость. Понятие о критической силе. Зависимость критической силы от опорных закреплений.
25. Что представляют собой эпюры крутящих моментов и как они строятся.
26. Какой момент инерции входит в формулу Эйлера.
27. Кручение. Касательные напряжения, момент сопротивления, условие прочности.
28. Устойчивость. Энергетический метод расчета критической силы.
29. От каких параметров зависит жесткость пружины.
30. При каких значениях гибкости применяются формулы Эйлера и Ясинского.
31. Плоский изгиб. Внутренние силовые факторы, чистый изгиб, напряжения, условия прочности.
32. Определение критической силы по Ясинскому. Расчет допускаемого усилия по коэффициенту снижения допускаемых напряжений.
33. Какая дифференциальная зависимость существует между поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки.
34. Характеристики продольного изгиба.
35. Плоский изгиб. Поперечный изгиб, касательные напряжения, расчет составных балок.
36. Косой изгиб. Условие прочности.
37. Какая дифференциальная зависимость существует между поперечной силой и изгибающим моментом.
38. Как формулируется принцип Бернулли.
39. Плоский изгиб. Уравнение упругой линии и его интегрирование.
40. Сложное сопротивление. Определение нормальных напряжений при совместном действии растяжения-сжатия и изгиба. Условие прочности.
41. Какая дифференциальная зависимость существует между изгибающим моментом и распределенной нагрузкой.
42. Перечислите виды сложного сопротивления.
43. Плоский изгиб. Универсальное уравнение упругой линии.
44. Сложное сопротивление. Внецентренное растяжение или сжатие брусев.
45. В каких координатах строится диаграмма растяжения-сжатия.
46. В каких точках поперечного сечения бруса возникают наибольшие напряжения.
47. Определение касательных напряжений при плоском изгибе. Формула Журавского.
48. Потенциальная энергия упругих деформаций. Теорема о взаимности работ и перемещений.
49. Сформулируйте закон Гука.
50. Как определяется модуль Юнга.
51. Расчет на прочность при плоском изгибе.
52. Потенциальная энергия деформации бруса. Теорема Кастилиано.
53. Какова зависимость между модулем упругости, модулем сдвига и коэффициентом Пуассона.
54. Какие балки называются составными.
55. Исследование плоского напряженного состояния с помощью кругов Мора.
56. Динамические нагрузки. Коэффициент динамичности.
57. Как определяются касательные напряжения при сдвиге.
58. Что означает термин анизотропия материала.
59. Гипотезы прочности. Главные напряжения, гипотеза максимальных касательных напряжений.
60. Усталость. Характеристики циклов. Предел выносливости материала.
61. Композиционные материалы и их свойства.
62. На основе каких уравнений решаются статически неопределимые системы.
63. Энергия изменения объема и формы.
64. Усталость. Факторы, влияющие на предел усталости.
65. Формулы расчета статически неопределимой системы при растяжении-сжатии..
66. Как определяется абсолютное удлинение стержня при растяжении.
67. Исследование напряженного состояния. Обобщенный закон Гука. Энергия деформации.
68. Определение перемещений с помощью метода Максвелла-Мора.
69. Сколько дополнительных связей снимает шарнир.

70. Укажите основные напряжения на диаграмме.
71. Гипотезы прочности.
72. Правило Верещагина.
73. Виды задач при расчетах на прочность.
74. Основные предпосылки науки о сопротивлении материалов.
75. Растяжение и сжатие. Статически неопределимые системы.
76. Напряжения, возникающие на наклонных площадках.
77. Что означает коэффициент динамичности при ударе.
78. Чему равна амплитуда цикла при переменных нагрузках.
79. Надежность конструкционных материалов. Коэффициент запаса.
80. Продольно-поперечный изгиб. Приближенный метод расчета балок.
81. Какие нагрузки называются статическими, динамическими.
82. Что такое усталостное разрушение.
83. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки.
84. Расчет цилиндрических винтовых пружин.
85. Изгиб балки от сосредоточенных сил, вид эпюры.
86. Сформулируйте закон Гука.
87. Теория напряженного состояния: главные напряжения, главные площадки.
88. Расчет бруса круглого поперечного сечения на прочность и жесткость при кручении.
89. От каких параметров зависит жесткость пружины.
90. Какая дифференциальная зависимость существует между поперечной силой и изгибающим моментом.
91. Виды напряженного состояния. Плоское напряженное состояние.
92. Расчет составных балок.
93. Чему равна степень статической неопределимости замкнутого контура.
94. Что означает коэффициент динамичности при ударе.

### **Примеры билетов для зачета**

#### **Билет для зачета №2**

по дисциплине «Сопротивление материалов»

1. Основные характеристики механических свойств конструкционных материалов.
2. Метод сил. Определение коэффициентов канонических уравнений.
3. Задача на тему: устойчивость стержней.

#### **Билет для зачета №7**

по дисциплине «Сопротивление материалов»

2. Кручение. Касательные напряжения, момент сопротивления, условие прочности.
3. Устойчивость. Метод расчета критической силы по формуле Эйлера.
3. Задача на тему: статически неопределимые системы при растяжении-сжатии.

#### **Билет для зачета №10**

по дисциплине «Сопротивление материалов»

1. Плоский изгиб. Уравнение упругой линии и его интегрирование.
2. Сложное сопротивление. Определение нормальных напряжений при совместном действии растяжения-сжатия и изгиба. Условие прочности.
3. Задача на тему: изгиб балки от распределенной нагрузки.

#### **Билет для зачета №13**

по дисциплине «Сопротивление материалов»

1. Расчет на прочность при плоском изгибе.
2. Потенциальная энергия деформации бруса. Теорема Кастилиано.
3. Задача на тему: геометрические характеристики плоских фигур.

#### **Билет для зачета №18**

по дисциплине «Сопротивление материалов»

1. Гипотезы прочности.

2.Правило Верещагина.

3. Задача на тему: определение прогибов консоли

### Примеры тестового контроля

#### 1.Раздел растяжение-сжатие

а)

|                                                                                                     |                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Укажите, какая из эпюр продольных сил в изображенном на рисунке стержне является правильной?</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1</li> <li>2. 2</li> <li>3. 3</li> <li>4. ни одна</li> <li>5. все</li> </ol> <p>эпюры<br/>правиль-<br/>ные</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

б)

|                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Чему равны нормальные напряжения в стальной части стержня, изображенного на рисунке, если <math>F_1 = 15 \text{ кН}</math>, <math>F_2 = 10 \text{ кН}</math>, <math>A_1 = 25 \text{ см}^2</math>, <math>A_2 = 10 \text{ см}^2</math>?</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 25 МПа;</li> <li>2. 15 МПа;</li> <li>3. 10 МПа;</li> <li>4. 25 МПа</li> </ol> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 2.Раздел кручение прямого бруса

а)

|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Укажите правильную запись формулы для вычисления угла закручивания круглого ступенчатого бруса</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\frac{(M_1 + M_2)(L_1 + L_2)}{GJ_p}</math></li> <li>2. <math>\frac{M_1 L_1}{GJ_{p1}} + \frac{(M_1 + M_2)L_2}{GJ_{p2}}</math></li> <li>3. <math>\frac{M_1 L_1}{GJ_{p1}} + \frac{M_2 L_2}{GJ_{p2}}</math></li> <li>4. <math>\frac{M_1(L_1 + L_2)}{GJ_{p1}} + \frac{M_2 L_2}{GJ_{p2}}</math></li> </ol> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

б)

|                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Прямой брус постоянного поперечного сечения нагружен скручивающими моментами М. Определите полный угол закручивания бруса <math>\phi</math> (угол закручивания правого сечения относительно левого) и укажите полученное значение</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\frac{3Ma}{GI_p}</math></li> <li>2. <math>\frac{7Ma}{GI_p}</math></li> <li>3. <math>\frac{6Ma}{GI_p}</math></li> <li>4. <math>\frac{5Ma}{GI_p}</math></li> </ol> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. Раздел изгиб прямого бруса

а)

|                                                                                       |                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Изгибающий момент в сечении I балки (см. рис.) равен по абсолютной величине...</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 16 кНм,</li> <li>2. 34 кНм,</li> <li>3. 20 кНм,</li> <li>4. 4 кНм,</li> <li>5. 10 кНм,</li> <li>6. 76 кНм.</li> </ol> |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

б)

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Реакция опоры A показанной балки равна по величине...</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>R_A = 3,33</math> кН,</li> <li>2. <math>R_A = 6</math> кН,</li> <li>3. <math>R_A = 5,33</math> кН,</li> <li>4. <math>R_A = 4,66</math> кН,</li> <li>5. <math>R_A = 8</math> кН,</li> <li>6. <math>R_A = 24</math> кН.</li> </ol> |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Форма тестового задания:

Чему равны нормальные напряжения в стальной части стержня, изображенного на рисунке, если  $F_1 = 15$  кН,  $F_2 = 10$  кН,  $A_1 = 25$  см<sup>2</sup>,  $A_2 = 10$  см<sup>2</sup>?

Форма экзаменационного билета:

«Утверждаю»

Зав. кафедрой Са-

фонов Б.П.

подпись (Ф.И.О)

**Министерство образования и науки РФ**  
**Российский химико-технологический университет**  
**имени Д.И. Менделеева**  
**Новомосковский институт (филиал)**

**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.02 «Технологические машины и оборудование»**  
**Направленность Машины и аппараты химических производств**  
**Кафедра Оборудование химических производств**

Билет № \_\_

- 1.
- 2.
3. Задача.

**Лектор** \_\_\_\_\_ (Фамилия И.О)

**Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета**

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.



Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимися, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 22.12.2017 г.

### **7.1. Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями, лабораторными и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **7.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **7.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **7.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

### **7.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

## **7.6. Реферат**

Реферат – не предусмотрен

## **7.7. Методические рекомендации для преподавателей**

### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 2 лабораторных работы,

указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.
2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;
- в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;
- в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
  - б) при каких условиях;
  - б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.
8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:
- а) результатов работы,
  - б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
  - в) правильности построения графиков,
  - г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

#### Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

Студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

Оценка самостоятельной работы и учебных успехов студента осуществляются с использованием БРС. Порядок расчета критериальных баллов представлен в таблице (приложение 2)

### 7.8. Методические указания для студентов

#### По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

#### По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24700 подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо 0,00086 — число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

Среди обучающихся часто встречается заблуждение - они считают, что ошибка в порядке величины (даже на несколько порядков) менее существенна, чем ошибка в значащих цифрах. Необоснованность такого мнения легко обнаруживается на следующем примере. Ошибка, заключающаяся в том, что вместо 5 получено 8, составляет 60 %, в то время как ошибка всего на один порядок (например, вместо  $10^4$  получено  $10^5$ ) составляет 900 %.

## **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 2 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

## **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## 7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| <b>О-1. Феодосьев, В. И. Сопротивление материалов</b> [Текст] : учеб. / В. И. Феодосьев. - 9-е изд. перераб. - М. : Наука, 1986. - 512 с.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| <b>О-2. Степин, П. А.</b> <a href="http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?Z21ID=&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21FMT=fullw&amp;C21COM=S&amp;S21CNR=20&amp;S21P01=0&amp;S21P02=0&amp;S21P03=M=&amp;S21COLORTERMS=0&amp;S21STR=">http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?Z21ID=&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21FMT=fullw&amp;C21COM=S&amp;S21CNR=20&amp;S21P01=0&amp;S21P02=0&amp;S21P03=M=&amp;S21COLORTERMS=0&amp;S21STR=</a> Сопротивление материалов [Текст] : учебник / П. А. Степин. - 10-е изд., стереотип. - СПб. ; М. : Краснодар : Лань, 2010. - 320 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

#### б) дополнительная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                                                        | Режим доступа                  | Обеспеченность |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------|
| <b>Д-1.</b> Сборник задач по сопротивлению материалов [Текст] : учеб. пособ / ред. Л. К. Паршин . - 2-е изд., стереотип. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2011. - 430 с.                                                                                    | Библиотека НИ РХТУ             | Да             |
| <b>Д-2.</b> Сидорчук В.К. Расчетно-графическое задание по сопротивлению материалов. Учебно-методическое пособие. Ч.1./ ГОУ ВПО «РХТУ им. Д.И.Менделеева» Новомосковский институт (филиал). Новомосковск, 2011.-88 с.                                       | Библиотека НИ РХТУ             | Да             |
| <b>Д-3.</b> Сидорчук В.К. Расчетно-графическое задание по сопротивлению материалов. Учебно-методическое пособие. Ч.2./ ГОУ ВПО «РХТУ им. Д.И.Менделеева» Новомосковский институт (филиал). Новомосковск, 2012.-60 с.                                       | Библиотека НИ РХТУ             | Да             |
| <b>Д-4.</b> Сопротивление материалов: Методические указания и контрольные задания для студентов-заочников механических, машиностроительных и транспортных специальностей спец. вузов/ Ф.В. Долинский . - 2-е изд. – М.: Высш. школа., 1990. – 80 с. (№674) | Библиотека НИ РХТУ – экз. АБ50 |                |

## 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система стандартов и регламентов. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [www.gost.ru](http://www.gost.ru) (дата обращения: 01.09.2017).

2. Библиотека НИРХТУ. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 01.09.2017).

3. Система поддержки учебных курсов. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/> (дата обращения: 01.09.2017).

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория 121                                                  | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а)                                                                                                                                                                                                                                                | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 117                   | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а)                                                                                                                                                                                                                                                | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся         | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а)                                                                                                                                                                                                                                                | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 121 а          | Учебные столы, стулья,<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а)                                                                                                                                                                                                                                                           | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов 350а                       | ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим ма- | приспособлено                                                                                            |

|                                                                               |                                                                                                                                                    |  |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                               | териалам.<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)<br>Принтер лазерный<br>Сканер                                     |  |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования | Учебные столы, шкафы, стулья, доска<br>Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования |  |

### **Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории**

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор

### **Программное обеспечение**

1. Операционная система (MS Windows 7)

[The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium  
http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897)

2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer)

3. Табличный процессор (LibreOffice Calc)

4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress)

5. СУБД (MS Access или LibreOffice Base)

LGPLv3

### **Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристики.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

### **Учебно-наглядные пособия:**

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса; образцы оборудования



**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
Соппротивление материалов

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): (7 з.е./252 ак.час., из них лекции – 50 ч., практические – 46 ч., лабораторные – 24 ч., самостоятельная работа студента – 95 ч. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой/экзамен).

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.Б.15. Соппротивление материалов относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 4 семестре, на 2 курсе и 5 семестре на 3 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Математика, Физика, Прикладная информатика, Инженерная и компьютерная графика, Теоретическая механика и является основой для последующих дисциплин: Детали машин и основы конструирования, Конструирование и расчет элементов оборудования.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.

Задачи преподавания дисциплины:

- изучение основных понятий, задач и законов дисциплины для определения эксплуатационных характеристик машин и механизмов;
- изучение основных законов и методов расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;
- выработка умений и навыков, необходимых для последующего их использования на практике.

**4. Содержание дисциплины**

Тема 1. Основные положения дисциплины. Метод сечений. Элементы теории напряженного состояния. Геометрические характеристики плоских сечений.

Тема 2. Растяжение, сдвиг, кручение

Тема 3. Плоский изгиб. Определение напряжений.

Тема 4. Гипотезы прочности.

Тема 5. Энергетические теоремы. Определение перемещений в упругих системах. Общий случай действия сил на стержень. Сложное сопротивление.

Тема 6. Расчет сжатых стержней на устойчивость. Продольный изгиб. Динамическое действие нагрузок.

Тема 7. Расчет статически неопределимых стержневых систем. Расчет на прочность при напряжениях, циклически изменяющихся во времени.

Тема 8. Тонкостенные осесимметричные оболочки и толстостенные цилиндры.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

- способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП) | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1           |                                                  | <p><b>Знать:</b><br/>-классификацию основных форм и объектов расчетов</p> <p><b>Уметь:</b><br/>-производить расчеты на прочность и жесткость стержней и стержневых систем при растяжении-сжатии, кручении, изгибе</p> <p><b>Владеть:</b><br/>- способами перехода от реального объ-</p> |

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП)                                                                                                                                                                                                      | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                       | екта к расчетной схеме в зависимости от конкретных условий                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ОПК - 4         | пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде | <b>Знать:</b><br>-основные механические характеристики материалов и способы их определения<br><b>Уметь:</b><br>-подбирать сечения валов, работающих на кручение<br><b>Владеть:</b><br>- методиками проектных и проверочных расчетов инженерных конструкций и сооружений на прочность и жесткость                                                          |
| ПК-1            | способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки                                                                                                     | <b>Знать:</b><br>-основы теории напряженно-деформированного состояния; гипотезы пластичности и разрушения<br><b>Уметь:</b><br>-определять деформации и напряжения в конструкциях, испытывающих циклические и ударные нагрузки<br><b>Владеть:</b><br>- способностью анализировать полученный результат и умением сделать вывод о состоянии объекта расчета |

#### Разработчики:

Заведующий кафедрой «Оборудование химических производств» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ Сафонов Б.П.

Доцент кафедры «ОХП» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Каменский М.Н.

**Зав. кафедрой «ОХП» НИ РХТУ, д.т.н., профессор**

Сафонов Б.П.

#### Руководитель направления (ООП)

Заведующий кафедрой «Оборудование химических производств» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ Сафонов Б.П.

Декан Энерго-механического факультета НИ РХТУ,

д.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Логачева В.М.

### Порядок оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### Перечень индивидуальных заданий

Индивидуальные задания контрольных работ выбираются по шифру зачетной книжки студента по методическим указаниям № 624 (см. Д-4)

1. Контрольная работа №1. Определение значения внутренних силовых факторов и построение соответствующих эпюр (задача №1 а, б, в).
2. Контрольная работа №2. Для статически неопределимой стержневой системы выполнить проектировочный расчёт (задача №3).
3. Контрольная работа №3. Выполнить проектный расчёт ломаного бруса, защемлённого одним концом (задача №7).

### Примеры вопросов текущего контроля

1. Метод сечений. Внутренние силовые факторы.
2. Задача Ламе. Применение формул Ламе к расчету толстостенных цилиндров.
3. Основные предпосылки науки о сопротивлении материалов.
4. При каком минимальном соотношении толщины стенки к внутреннему диаметру цилиндр называется толстостенным или тонкостенной оболочкой.
5. Основные характеристики механических свойств конструкционных материалов.
6. Метод сил. Определение коэффициентов канонических уравнений.  
Использование свойств симметрии.
7. Как влияют коэффициент Пуассона и модуль упругости на деформацию бруса.
8. Чему равна степень статической неопределимости замкнутого контура.
9. Геометрические характеристики плоских сечений: главные оси. Изменение моментов инерции при повороте координатных осей.
12. Статически неопределимые системы: метод сил. Определение перемещений в статически неопределимых системах.
13. Чему равен момент инерции прямоугольника.
14. Какая система называется геометрически неизменяемой
15. Геометрические характеристики плоских сечений: осевой, центробежный и полярный моменты инерции. Изменение моментов инерции при параллельном переносе координатных осей.
16. Сложное сопротивление: совместное действие изгиба с кручением. Внутренние силовые факторы.
17. Чему равен момент инерции круга.
18. Может ли балка круглого поперечного сечения испытывать криволинейный изгиб.
19. Изгиб. Нахождение силовых факторов. Правило знаков.
20. Устойчивость, Задача Эйлера, границы применимости формулы Эйлера.
21. При каком минимальном числе связей балка является статически неопределимой.
22. Как влияют жесткость поперечного сечения и длина стержня на значение критической силы.
23. Кручение. Внутренние силовые факторы: напряжение, крутящий момент, угол закручивания.
24. Устойчивость. Понятие о критической силе. Зависимость критической силы от опорных закреплений.
25. Что представляют собой эпюры крутящих моментов и как они строятся.
26. Какой момент инерции входит в формулу Эйлера.
27. Кручение. Касательные напряжения, момент сопротивления, условие прочности.
28. Устойчивость. Энергетический метод расчета критической силы.

29. От каких параметров зависит жесткость пружины.
30. При каких значениях гибкости применяются формулы Эйлера и Ясинского.
31. Плоский изгиб. Внутренние силовые факторы, чистый изгиб, напряжения, условия прочности.
32. Определение критической силы по Ясинскому. Расчет допускаемого усилия по коэффициенту снижения допускаемых напряжений.
33. Какая дифференциальная зависимость существует между поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки.
34. Характеристики продольного изгиба.
35. Плоский изгиб. Поперечный изгиб, касательные напряжения, расчет составных балок.
36. Косой изгиб. Условия прочности.
37. Какая дифференциальная зависимость существует между поперечной силой и изгибающим моментом.
38. Как формулируется принцип Бернулли.
39. Плоский изгиб. Уравнение упругой линии и его интегрирование.
40. Сложное сопротивление. Определение нормальных напряжений при совместном действии растяжения-сжатия и изгиба. Условия прочности.
41. Какая дифференциальная зависимость существует между изгибающим моментом и распределенной нагрузкой.
42. Перечислите виды сложного сопротивления.
43. Плоский изгиб. Универсальное уравнение упругой линии.
44. Сложное сопротивление. Внецентренное растяжение или сжатие брусев.
45. В каких координатах строится диаграмма растяжения-сжатия.
46. В каких точках поперечного сечения бруса возникают наибольшие напряжения.
47. Определение касательных напряжений при плоском изгибе. Формула Журавского.
48. Потенциальная энергия упругих деформаций. Теорема о взаимности работ и перемещений.
49. Сформулируйте закон Гука.
50. Как определяется модуль Юнга.
51. Расчет на прочность при плоском изгибе.
52. Потенциальная энергия деформации бруса. Теорема Кастилиано.
53. Какова зависимость между модулем упругости, модулем сдвига и коэффициентом Пуассона.
54. Какие балки называются составными.
55. Исследование плоского напряженного состояния с помощью кругов Мора.
56. Динамические нагрузки. Коэффициент динамичности.
57. Как определяются касательные напряжения при сдвиге.
58. Что означает термин анизотропия материала.
59. Гипотезы прочности. Главные напряжения, гипотеза максимальных касательных напряжений.
60. Усталость. Характеристики циклов. Предел выносливости материала.
61. Композиционные материалы и их свойства.
62. На основе каких уравнений решаются статически неопределимые системы.
63. Энергия изменения объема и формы.
64. Усталость. Факторы, влияющие на предел усталости.
65. Формулы расчета статически неопределимой системы при растяжении-сжатии.
66. Как определяется абсолютное удлинение стержня при растяжении.
67. Исследование напряженного состояния. Обобщенный закон Гука. Энергия деформации.
68. Определение перемещений с помощью метода Максвелла-Мора.
69. Сколько дополнительных связей снимает шарнир.
70. Укажите основные напряжения на диаграмме.
71. Гипотезы прочности.
72. Правило Верещагина.
73. Виды задач при расчетах на прочность.
74. Основные предпосылки науки о сопротивлении материалов.
75. Растяжение и сжатие. Статически неопределимые системы.
76. Напряжения, возникающие на наклонных площадках.
77. Что означает коэффициент динамичности при ударе.
78. Чему равна амплитуда цикла при переменных нагрузках.
79. Надежность конструкционных материалов. Коэффициент запаса.
80. Продольно-поперечный изгиб. Приближенный метод расчета балок.
81. Какие нагрузки называются статическими, динамическими.
82. Что такое усталостное разрушение.
83. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки.
84. Расчет цилиндрических винтовых пружин.
85. Изгиб балки от сосредоточенных сил, вид эпюры.
86. Сформулируйте закон Гука.
87. Теория напряженного состояния: главные напряжения, главные площадки.

88. Расчет бруса круглого поперечного сечения на прочность и жесткость при кручении.
89. От каких параметров зависит жесткость пружины.
90. Какая дифференциальная зависимость существует между поперечной силой и изгибающим моментом.
91. Виды напряженного состояния. Плоское напряженное состояние.
92. Расчет составных балок.
93. Чему равна степень статической неопределимости замкнутого контура.
94. Что означает коэффициент динамичности при ударе.

### **Примеры билетов для зачета**

#### **Билет для зачета №2**

по дисциплине «Сопротивление материалов»

1. Основные характеристики механических свойств конструкционных материалов.
2. Метод сил. Определение коэффициентов канонических уравнений.
3. Задача на тему: устойчивость стержней.

#### **Билет для зачета №7**

по дисциплине «Сопротивление материалов»

4. Кручение. Касательные напряжения, момент сопротивления, условие прочности.
5. Устойчивость. Метод расчета критической силы по формуле Эйлера.
3. Задача на тему: статически неопределимые системы при растяжении-сжатии.

#### **Билет для зачета №10**

по дисциплине «Сопротивление материалов»

1. Плоский изгиб. Уравнение упругой линии и его интегрирование.
2. Сложное сопротивление. Определение нормальных напряжений при совместном действии растяжения-сжатия и изгиба. Условие прочности.
3. Задача на тему: изгиб балки от распределенной нагрузки.

#### **Билет для зачета №13**

по дисциплине «Сопротивление материалов»

1. Расчет на прочность при плоском изгибе.
2. Потенциальная энергия деформации бруса. Теорема Кастилиано.
3. Задача на тему: геометрические характеристики плоских фигур.

#### **Билет для зачета №18**

по дисциплине «Сопротивление материалов»

1. Гипотезы прочности.
2. Правило Верещагина.
3. Задача на тему: определение прогибов консоли

### **Примеры тестового контроля**

#### **1. Раздел растяжение-сжатие**

а)

|                                                                                              |                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Укажите, какая из эпюр продольных сил в изображенном на рисунке стержне является правильной? |                                |
|                                                                                              |                                |
| 6.                                                                                           | 1                              |
| 7.                                                                                           | 2                              |
| 8.                                                                                           | 3                              |
| 9.                                                                                           | ни одна                        |
| 10.                                                                                          | все<br>эпюры<br>правиль<br>ные |

б)

|                                                                                                                                                                                               |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Чему равны нормальные напряжения в стальной части стержня, изображенного на рисунке, если $F_1 = 15 \text{ кН}$ , $F_2 = 10 \text{ кН}$ , $A_1 = 25 \text{ см}^2$ , $A_2 = 10 \text{ см}^2$ ? |         |
|                                                                                                                                                                                               |         |
| 1.                                                                                                                                                                                            | 25 МПа; |
| 2.                                                                                                                                                                                            | 15 МПа; |
| 3.                                                                                                                                                                                            | 10 МПа; |
| 4.                                                                                                                                                                                            | 25 МПа  |

## 2. Раздел кручение прямого бруса

а)

|                                                                                                |                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Укажите правильную запись формулы для вычисления угла закручивания круглого ступенчатого бруса |                                                            |
|                                                                                                |                                                            |
| 1.                                                                                             | $\frac{(M_1 + M_2)(L_1 + L_2)}{GJ_P}$                      |
| 2.                                                                                             | $\frac{M_1 L_1}{GJ_{P1}} + \frac{(M_1 + M_2)L_2}{GJ_{P2}}$ |
| 3.                                                                                             | $\frac{M_1 L_1}{GJ_{P1}} + \frac{M_2 L_2}{GJ_{P2}}$        |
| 4.                                                                                             | $\frac{M_1(L_1 + L_2)}{GJ_{P1}} + \frac{M_2 L_2}{GJ_{P2}}$ |

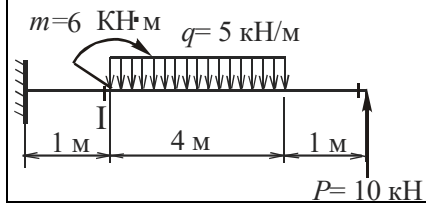
б)

|                                                                                                                                                                                                                        |                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Прямой брус постоянного поперечного сечения нагружен скручивающими моментами М. Определите полный угол закручивания бруса $\phi$ (угол закручивания правого сечения относительно левого) и укажите полученное значение |                    |
|                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| 1.                                                                                                                                                                                                                     | $\frac{3Ma}{GI_p}$ |
| 2.                                                                                                                                                                                                                     | $\frac{7Ma}{GI_p}$ |
| 3.                                                                                                                                                                                                                     | $\frac{6Ma}{GI_p}$ |
| 4.                                                                                                                                                                                                                     | $\frac{5Ma}{GI_p}$ |

## 3. Раздел изгиб прямого бруса

а)

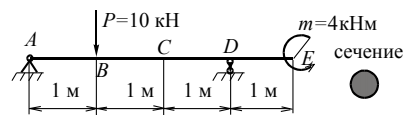
Изгибающий момент в сечении I балки (см. рис.) равен по абсолютной величине...



1. 16 кНм,
2. 34 кНм,
3. 20 кНм,
4. 4 кНм,
5. 10 кНм,
6. 76 кНм.

б)

Реакция опоры A показанной балки равна по величине...



1.  $R_A = 3,33$  кН,
2.  $R_A = 6$  кН,
3.  $R_A = 5,33$  кН,
4.  $R_A = 4,66$  кН,
5.  $R_A = 8$  кН,
6.  $R_A = 24$  кН.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор НИИХФ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.И.

09 2019 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Метрология, стандартизация и сертификация

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная

(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск – 2019г.



## Содержание

|                                                                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Общие положения .....                                                                                                                     | 4  |
| Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы ....                                                   | 4  |
| Область применения программы.....                                                                                                            | 4  |
| 2. Цель освоения учебной дисциплины .....                                                                                                    | 4  |
| 3. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП .....                                                                                           | 4  |
| 4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы ..... | 4  |
| 5. Структура и содержание дисциплины .....                                                                                                   | 5  |
| 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы .....                                                                                            | 5  |
| 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции .....                                                               | 6  |
| 5.3. Содержание дисциплины .....                                                                                                             | 6  |
| 5.4. Тематический план практических занятий .....                                                                                            | 7  |
| 5.5. Тематический план лабораторных работ .....                                                                                              | 7  |
| 5.6. Курсовые работы .....                                                                                                                   | 7  |
| 5.7. Внеаудиторная СРС .....                                                                                                                 | 7  |
| 6. Оценочные материалы .....                                                                                                                 | 7  |
| Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины .....                                                      | 7  |
| Промежуточная аттестация обучающихся .....                                                                                                   | 8  |
| 6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок .                                                 | 8  |
| Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине .....                                           | 8  |
| 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля .....                                                                    | 10 |
| 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации .....                                  | 10 |
| 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (Зачет) .....               | 11 |
| 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля. ....                                                                                         | 12 |
| 7. Методические указания по освоению дисциплины .....                                                                                        | 13 |
| 7.1. Образовательные технологии .....                                                                                                        | 13 |
| 7.2. Лекции .....                                                                                                                            | 13 |
| 7.3. Лабораторные работы.....                                                                                                                | 13 |
| 7.4. Самостоятельная работа студента.....                                                                                                    | 13 |
| 7.5. Методические рекомендации для преподавателей.....                                                                                       | 14 |
| 7.6. Методические указания для студентов .....                                                                                               | 15 |
| 7.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов .....                                      | 17 |
| 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....                                                                         | 17 |
| 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины ...                                                  | 17 |
| 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы .....                                                                            | 18 |
| 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....                                                                                      | 19 |
| <b>Приложение 1.</b> Аннотация рабочей программы дисциплины.....                                                                             | 21 |
| <b>Приложение 2.</b> Порядок оценивания.....                                                                                                 | 23 |
| <b>Приложение 3.</b> Перечень индивидуальных заданий.....                                                                                    | 24 |

# 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

## **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:  
Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 г. N 1170 (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2015 г. N 39697) (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, Направленность (профиль) образовательной программы Машины и аппараты химических производств, соответствующей требованиям ФГОС ВО 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 г. N 1170 (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2015 г. N 39697).

## 2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов знаний, умений и навыков в области стандартизации, метрологии и сертификации.

Задачи преподавания дисциплины:

- изучение теоретических и научных основ метрологии, стандартизации и сертификации;
- применение этих знаний в условиях, имитирующих профессиональную деятельность.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.Б.16 – Метрология, стандартизация и сертификация относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 5 семестре, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Математика, Прикладная информатика.

## 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);

Этап освоения: базовый.

- умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов (НИД) (ПК-2);

Этап освоения: базовый.

- умением проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПКД) (ПК-8);

Этап освоения: базовый.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- основные нормативные документы по метрологии, стандартизации и сертификации;
- организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции;

**Уметь:**

- применять правила проведения метрологической экспертизы документации;
- применять методы унификации и симплификации, расчета параметрических рядов;

**Владеть:**

- навыками оформления технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.

**Знать:**

- основы технического регулирования;
- виды средств измерений и их метрологические характеристики;
- правила выбора средств измерения по точности;
- способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля;
- систему воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средства измерения;

**Уметь:**

- применять методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения,

**Владеть:**

- навыками определения номенклатуры параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению;
- навыками выбора средств измерений.

**Знать:**

- законы и параметры распределения случайных погрешностей измерений;
- методы и средства обеспечения единства измерений;

**Уметь:**

- применять методики выполнения измерений, испытаний и контроля;
- использовать теорию алгебры размерностей для определения единиц производных величин;
- выбирать средства измерения;
- определять основную, дополнительную, абсолютную, относительную и приведенную погрешности средств измерений физических величин;
- обрабатывать результаты многократных, и однократных измерений;
- использовать стандарты и другую нормативную документацию при оценке, контроле качества и сертификации изделий, работ и услуг.

**Владеть:**

- навыками выполнения однократных и многократных измерений (прямых равноточных, неравноточных и косвенных) и обработки их результатов;
- навыками исключения систематических и грубых погрешностей из результатов измерений;
- навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений.

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ****5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет **72** час или **2** зачетных единиц (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам

| Вид учебной работы                                            | Всего ак.час. | Семестры<br>ак. часы |
|---------------------------------------------------------------|---------------|----------------------|
|                                                               |               | 5                    |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b> | <b>15</b>     | <b>15</b>            |
| В том числе:                                                  |               |                      |
| Лекции                                                        | 8             | 8                    |
| Практические занятия (ПЗ)                                     | 4             | 4                    |
| Лабораторные работы (ЛР)                                      | 3             | 3                    |
| <b>Вид аттестации зачет</b>                                   |               |                      |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                         | <b>53</b>     | <b>53</b>            |
|                                                               |               |                      |
| Курсовая работа                                               |               |                      |
| Проработка лекционного материала                              | 13            | 13                   |
| Подготовка к лабораторным занятиям                            | 6             | 6                    |
| Подготовка к практическим занятиям                            | 4             | 4                    |
| Выполнение контрольных работ                                  | 30            | 30                   |
| <b>Подготовка к зачету</b>                                    | <b>4</b>      | <b>4</b>             |
| <b>Общая трудоемкость ак.час.</b>                             | <b>72</b>     | <b>72</b>            |

|      |   |   |
|------|---|---|
| з.е. | 2 | 2 |
|------|---|---|

## 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

| № раздела | Наименование темы (раздела) дисциплины                              | Лекции час. | Занятия семинарского типа |                   | СРС* час. | Всего час. | Формы текущего контроля ** | Код формируемой компетенции |
|-----------|---------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------|-------------------|-----------|------------|----------------------------|-----------------------------|
|           |                                                                     |             | Практ. занятия час.       | Лаб. занятия час. |           |            |                            |                             |
| 1         | Тема 1 Основные понятия метрологии                                  | 1           | -                         |                   | 5         | 6          |                            | ОПК-1, ПК-2, ПК-8           |
| 2         | Тема 2 Нормирование метрологических характеристик средств измерений | 1           | 2                         |                   | 8         | 10         |                            | ОПК-1, ПК-2, ПК-8           |
| 3         | Тема 3 Выбор средств измерений                                      | 1           |                           |                   | 8         | 9          |                            | ОПК-1, ПК-2, ПК-8           |
| 4         | Тема 4 Теория измерений                                             | 2           | 2                         | 3                 | 8         | 15         | д, з                       | ОПК-1, ПК-2, ПК-8           |
| 5         | Тема 5 Принципы метрологического обеспечения                        | 1           | -                         |                   | 8         | 9          |                            | ОПК-1, ПК-2, ПК-8           |
| 6         | Тема 6 Стандартизация                                               | 1           | -                         |                   | 8         | 9          |                            | ОПК-1, ПК-2, ПК-8           |
| 7         | Тема 7 Сертификация                                                 | 1           | -                         |                   | 8         | 9          |                            | ОПК-1, ПК-2, ПК-8           |
|           | Подготовка к зачету                                                 | –           | -                         |                   |           | 4          |                            | -                           |
|           | Всего                                                               | 8           | 4                         | 3                 | 53        | 72         |                            |                             |

\* СРС – самостоятельная работа студента

\*\*допуск к лабораторной работе (д), защита лабораторной работы (з).

## 5.3. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                              | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | Основные понятия метрологии                                  | Предмет и задачи метрологии. Нормативно-правовые основы метрологии. Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений. Физические свойства, величины и шкалы. Системы физических величин. Международная система единиц. Воспроизведение единиц и передача их размеров. Эталоны единиц системы СИ..                                                                                               |
| 2.        | Нормирование метрологических характеристик средств измерений | Виды средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3.        | Выбор средств измерений                                      | Общие положения. Принципы выбора средств измерений. Расчет погрешности измерительных систем. Выбор средств измерений при динамических измерениях.                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 4.        | Теория измерений                                             | Виды и методы измерений. Погрешности измерений. Нормирование погрешностей и формы представления результатов измерений. Внесение поправок в результаты измерений. Оценка неисключенной составляющей систематической погрешности. Выявление и исключение грубых погрешностей. Качество измерений. Методы обработки результатов измерений. Динамические измерения и динамические погрешности. Суммирование погрешностей. |
| 5.        | Принципы метрологического обеспечения                        | Основы метрологического обеспечения. Метрологические службы и организации. Методики измерений. Метрологическая экспертиза. Поверка и калибровка средств измерений.                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 6.        | Стандартизация                                               | Основные положения. Структура национальной системы стандартизации. Виды документов по стандартизации. Технические регламенты. Параметрическая стандартизация. Унификация, агрегатирование и типизация.                                                                                                                                                                                                                |
| 7.        | Сертификация                                                 | Подтверждение соответствия. Формы сертификации. Системы сертификации. Основные стадии сертификации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## 5.4. Тематический план практических занятий

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров)                                                                                       | Трудоемкость час. | Формы текущего контроля | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------|-----------------------------|
| 1     | 3                    | Виды и методы измерений. Погрешности измерений. Нормирование погрешностей и формы представления результатов измерений. Внесение | 2                 | Устный опрос            | ОПК-1, ПК-2, ПК-8           |

|   |   |                                                                                                                         |   |              |                   |
|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------|-------------------|
|   |   | поправок в результаты измерений.                                                                                        |   |              |                   |
| 2 | 4 | Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений. Принципы выбора средств измерений. | 2 | Устный опрос | ОПК-1, ПК-2, ПК-8 |

## 5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум включает выполнение 3 лабораторных работ.

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                        | Трудоемкость час. | Форма контроля   | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|--------------------------------------------------------|-------------------|------------------|-----------------------------|
| 1     | 3                    | Обработка результатов прямых равнооточных измерений    | 1                 | Протокол, защита | ОПК-1, ПК-2, ПК-8           |
| 2     | 3                    | Обработка результатов прямых неравнооточных измерений. | 1                 | Протокол, защита | ОПК-1, ПК-2, ПК-8           |
| 3     | 3                    | Обработка результатов косвенных измерений.             | 1                 | Протокол, защита | ОПК-1, ПК-2, ПК-8           |

## 5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

## 5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использование при выполнении домашнего задания.

Перечень индивидуальных заданий приведен в Приложении 3.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- фронтальной беседы, индивидуального опроса при допуске и защите лабораторных работ;
- проверки письменных заданий (вывод формул, их преобразование и др.) при защите лабораторных работ
- выполнения индивидуальных заданий для самостоятельной работы.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется при защите лабораторных работ в форме:

- практических контрольных заданий, включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

Типы практических контрольных заданий:

- задания на установление правильной последовательности, взаимосвязанности действий, выяснения влияния различных факторов на результаты выполнения задания;
- установление последовательности (описать алгоритм выполнения действия); - нахождение ошибок в последовательности (определить правильный вариант последовательности действий);
- указать возможное влияние факторов на последствия реализации умения и т.д.
- задания на принятие решения в нестандартной ситуации (наличие ситуации выбора, альтернативности решений, проблемной ситуации);
- задания на оценку последствий принятых решений;
- задания на оценку эффективности выполнения действия.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – своевременная сдача отчетов к лабораторным работам и письменных индивидуальных заданий для самостоятельной работы.

Критерии для оценивания при допуске и защите лабораторных работ.

Оценка «допущен», «зачтено» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное или по существу понимание проблемы, допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. Требования, предъявляемые к заданию, выполнены полностью или в основном.

Оценка «не допущен», «не зачтено» выставляется в случае, если студент демонстрирует небольшое понимание проблемы, полное отсутствие или явную недостаточность знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнил индивидуальные задания для самостоятельных работ (Приложение 3), выполнил контрольный тест с оценкой не ниже чем «удовлетворительно». Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

## 6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

### Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

|                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                 |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);                                                                                                   | Формирование знаний                             | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                                              | <b>Знать:</b><br>- основные нормативные документы по метрологии, стандартизации и сертификации;<br>- организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции;                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                     | Формирование умений                             | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)               | <b>Уметь:</b><br>- применять правила проведения метрологической экспертизы документации;<br>- применять методы унификации и симплификации, расчета параметрических рядов;                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                     | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <b>Владеть:</b><br>- навыками оформления технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.                                                                                                                                                                                                                                                           |
| - умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов (НИД) (ПК-2); | Формирование знаний                             | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                                              | <b>Знать:</b><br>- основы технического регулирования;<br>- виды средств измерений и их метрологические характеристики;<br>- правила выбора средств измерения по точности;<br>- способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля;<br>- систему воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средствам измерений; |

|                                                                                                                                                                                                                     |                                                 |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                     | Формирование умений                             | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)               | <b>Уметь:</b><br>- применять методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                     | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <b>Владеть:</b><br>- навыками определения номенклатуры параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению;<br>- навыками выбора средств измерений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| - умением проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПКД) (ПК-8). | Формирование знаний                             | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                                              | <b>Знать:</b><br>- законы и параметры распределения случайных погрешностей измерений;<br>- методы и средства обеспечения единства измерений;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                     | Формирование умений                             | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)               | <b>Уметь:</b><br>- применять методики выполнения измерений, испытаний и контроля;<br>- использовать теорию алгебры размерностей для определения единиц производных величин;<br>- выбирать средства измерения;<br>- определять основную, дополнительную, абсолютную, относительную и приведенную погрешности средств измерений физических величин;<br>- обрабатывать результаты многократных, и однократных измерений;<br>- использовать стандарты и другую нормативную документацию при оценке, контроле качества и сертификации изделий, работ и услуг. |
|                                                                                                                                                                                                                     | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <b>Владеть:</b><br>- навыками выполнения однократных и многократных измерений (прямых равнооточных, неравнооточных и косвенных) и обработки их результатов;<br>- навыками исключения систематических и грубых погрешностей из результатов измерений;<br>- навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений.                                                                                                                                                                                                               |

## 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля                                       | Постановка задания                                                                                         | Вид контроля                                                                                                                                                                       | Условие достижения цели контроля                                                                                       |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками | Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками | Текущий<br><br>Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающее достижение планируемых результатов освоения образовательной программы | Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий и лабораторных работ |

### 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

| Компетенция                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Показатели текущего контроля                    | Уровень формирования компетенции           |                                             |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                 | высокий                                    | пороговый                                   | не освоена                   |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2                                               | 3                                          | 4                                           | 5                            |
| - способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);<br>- умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов (НИД) (ПК-2);<br>- умением проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПКД) (ПК-8). | Выполнение лабораторных работ                   | В полном объеме с оценкой отлично, хорошо. | В полном объеме с оценкой удовлетворительно | Не выполнены в полном объеме |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Выполнение заданий самостоятельных работ        | В полном объеме с оценкой отлично, хорошо. | В полном объеме с оценкой удовлетворительно | Не выполнены в полном объеме |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Уровень использования дополнительной литературы | Без помощи преподавателя                   | По указанию преподавателя                   | С помощью преподавателя      |

#### \*Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (Зачет)

| Компетенция | Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Уровень сформированности компетенции                                                       |                                                                                              |                                                                                              |                                                          |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | высокий                                                                                    |                                                                                              | пороговый                                                                                    | не сформирована                                          |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | оценка «зачтено»                                                                           |                                                                                              |                                                                                              | оценка «не зачтено»                                      |
|             | 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.<br>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.<br>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).<br>4. Уровень использования справочной литературы.<br>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.<br>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.<br>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к | Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены | Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены. | Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены. | Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | дискуссии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                  |                                                                  |                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <p>- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);</p> <p>- умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов (НИД) (ПК-2);</p> <p>- умением проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПКД) (ПК-8).</p> | <p>Студент должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- основы технического регулирования;</li><li>- основные нормативные документы по метрологии, стандартизации и сертификации;</li><li>- организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции;</li><li>- виды средств измерений и их метрологические характеристики;</li><li>- правила выбора средств измерения по точности;</li><li>- способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля;</li><li>- систему воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средства измерения;</li><li>- законы и параметры распределения случайных погрешностей измерений;</li><li>- методы и средства обеспечения единства измерений.</li></ul>                                                                                                                                   | Тестирование*<br>В полном объеме или частично, без существенных пробелов                         | Правильные ответы на большинство предложенных заданий и вопросов | Неправильные ответы на большинство предложенных заданий и вопросов |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>Студент должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- применять методы унификации и симплификации, расчета параметрических рядов;</li><li>- применять методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения;</li><li>- применять правила проведения метрологической экспертизы документации;</li><li>- применять методики выполнения измерений, испытаний и контроля;</li><li>- использовать теорию алгебры размерностей для определения единиц производных величин;</li><li>- выбирать средства измерения;</li><li>- определять основную, дополнительную, абсолютную, относительную и приведенную погрешности измерения физических величин;</li><li>- обрабатывать результаты многократных, и однократных измерений;</li><li>- использовать стандарты и другую нормативную документацию при оценке, контроле качества и сертификации изделий, работ и услуг.</li></ul> | Задания для самостоятельной работы выполнены в сроки, в полном объеме, с оценкой отлично, хорошо | В полном объеме с оценкой удовлетворительно                      | Не выполнены в полном объеме                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>• Студент должен владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- навыками определения номенклатуры параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению;</li><li>- навыками выбора средств измерений;</li><li>- навыками выполнения однократных и многократных измерений (прямых равнооточных, неравнооточных и косвенных) и обработки их результатов;</li><li>- навыками исключения систематических и грубых погрешностей из результатов измерений;</li><li>- навыками оформления</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Полное или частичное выполнение предложенных практических заданий                                | Намечены схемы решения предложенных практических заданий         | Решение практических заданий не предложено                         |

|  |                                                                                                                                                             |  |  |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
|  | результатов исследований и принятия соответствующих решений;<br>- навыками оформления технической документации, связанной с профессиональной деятельностью. |  |  |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|

**\*Критерии оценивания и шкала оценок по тесту**

Поскольку подавляющее число вопросов (заданий) в базе являются вопросами на простое воспроизведение знаний, то тест считается пройденным с положительным результатом, если число правильных ответов 70 % или более. В зависимости от контингента обучающихся эта граница может сдвигаться как в нижнюю (65 %), так и в верхнюю сторону (75 %) Вопрос о сдвиге границы решает лектор после прохождения тестирования всеми студентами учебной группы.

## 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе выполнения заданий самостоятельных работ, при допуске к лабораторным работам и защите лабораторных работ.

Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего контроля.

### Пример вопросов при защите лабораторных работ

Лабораторная работа № 1:

1. Назовите и охарактеризуйте виды средств измерений.
2. На какие группы подразделяются метрологические характеристики средств измерений?
3. Что такое метрологические характеристики?
4. Чем отличаются нормируемые и действительные метрологические характеристики?
5. Какая метрологическая характеристика определяет точность СИ?
6. Каким образом обозначается класс точности у средств измерений с преобладающей аддитивной составляющей погрешности?
7. Каким образом обозначается класс точности у средств измерений с преобладающей мультипликативной составляющей погрешности?
8. Как обозначается класс точности средств измерений с соизмеримыми аддитивной и мультипликативной составляющими погрешности?
9. Какую функцию выполняют эталоны?
10. В чем различие в назначении рабочих СИ и рабочих эталонов?

Полный перечень вопросов по лабораторным работам приведен в приложении 3

### Примеры индивидуальных заданий для самостоятельной работы

1. Конспект ФЗ РФ «Об обеспечении единства измерений»: сферы и формы государственного регулирования (Ст. .1 п.3, Ст. 11)
2. Конспект ГОСТ 8.417-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин: Правила написания наименований и обозначений единиц величин (Раздел 7), Постановление Правительства от 03.10.2009 №879. (гл. III, IV). Множители и приставки для образования кратных и дольных единиц величин.
3. Конспект ФЗ РФ «Российской Федерации о техническом регулировании»: главы 2,3,4.
- 4.. Конспект ФЗ РФ «О стандартизации в РФ»: главы 4,6,7.

Полный перечень заданий приведен в приложении 3

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 22.12.2017 г.

### 7.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и лабораторными занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий

обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение групповых дискуссий, анализа ситуаций, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

## **7.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

## **7.3. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде «допуска» – «защиты» лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

## **7.4. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (Приложение 3);
- использовать для самопроверки материал оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

## **7.5. Методические рекомендации для преподавателей**

### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач профессиональной деятельности.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, лабораторных работ.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию об использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику лабораторные работы, указанные в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.
2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;
- в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;
- в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе отчета о каждой лабораторной работе должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, или они выполняются с использованием компьютера; графики вставляются. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
  - б) при каких условиях;
  - б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.
8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:
- а) результатов работы,
  - б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
  - в) правильности построения графиков,
  - г) оформления работы и выводов,
  - д) ответов на контрольные вопросы.

Выполненная работа отмечается в отчете студента подписью преподавателя и простановкой даты.

8. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю:

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
  2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.
- Студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.
3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.
  4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

#### **7.6. Методические указания для студентов**

##### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

##### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При выполнении заданий целесообразно руководствоваться следующими правилами.

- в конспекте должны быть отражены основные принципиальные положения источника;
- конспект должен начинаться с указания реквизитов источника (фамилии автора, полного наименования работы, места и года издания);
- работа выполняется письменно;
- Ориентировочное время на подготовку конспекта – 0,5 ч.

##### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса Метрология, стандартизация и сертификация. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику лабораторные работы, указанные в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) имеется протокол лабораторной работы: название работы, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе отчета о каждой лабораторной работе должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, или они выполняются с использованием компьютера; графики вставляются. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
  - б) при каких условиях;
  - б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.
8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:
- а) результатов работы,
  - б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
  - в) правильности построения графиков,
  - г) оформления работы и выводов,
  - д) ответов на контрольные вопросы.

Выполненная работа отмечается в отчете студента подписью преподавателя и простановкой даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **7.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

| Основная литература                                                                                                                                                                                                            | Режим доступа                                                                     | Обеспеченность |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Эрастов В. Е. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. пособ. для вузов / В. Е. Эрастов. - М. : Форум, 2008.                                                                                                           | Библиотека НИ РХТУ                                                                | Да             |
| Пухаренко, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.В. Пухаренко, В.А. Норин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 308 с. | <a href="https://e.lanbook.com/book/91067">https://e.lanbook.com/book/91067</a> . | Да             |

| Дополнительная литература                                                                                                                                                                                                    | Режим доступа                                                                                                             | Обеспеченность |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Кайнова В.Н. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Н. Кайнова, Т.Н. Гребнева, Е.В. Тесленко, Е.А. Куликова. – Электрон.дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2015. – 368 с. | <a href="https://e.lanbook.com/book/61361">https://e.lanbook.com/book/61361</a>                                           | Да             |
| ФЗ РФ «О техническом регулировании» (N 184-ФЗ от 27.12.2002, ред. 22.11.13)                                                                                                                                                  | <a href="http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40241/">http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40241/</a> | Да             |
| ФЗ РФ «Об обеспечении единства измерений» (N 102-ФЗ от 26.06.2008, ред. 13.07.2015)                                                                                                                                          | <a href="http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_77904/">http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_77904/</a> | Да             |

- ГОСТ 8032-84 Предпочтительные числа и ряды предпочтительных чисел.
- РМГ 29-2013 ГСИ. Метрология. Основные термины и определения.
- ГОСТ Р 1.0-2012 Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения (с Изменением N 1)
- МИ 2246-93 ГСИ. Погрешности измерений. Обозначения.
- ГОСТ 8.417-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин.
- МИ 1317-2004 ГСИ. Результаты измерений и характеристики погрешности измерений. Формы представления. Способы использования при испытаниях образцов продукции и контроле их параметров.
- ПМГ 96-2009 ГСИ. Результаты и характеристики качества измерений. Формы представления.
- РМГ 91-2009 ГСИ. Совместное использование понятий «погрешность измерений» и «неопределенность измерений». Общие принципы.
- МИ 2091-90 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения физических величин. Общие требования
- Р 50.2.038-2004 ГСИ. Измерения однократные. Оценивание погрешностей и неопределенности результатов измерений.
- ГОСТ Р 8.736-2011 ГСИ. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения
- МИ 2083-90 ГСИ. Измерения косвенные. Определение результатов измерений и оценивание их погрешностей.
- ГОСТ 8.009-84 Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.
- ГОСТ 8.401 -80 ГСИ. Классы точности средств измерений. Общие требования.
- МИ 1967-89 ГСИ. Выбор методов и средств измерений при разработке методик выполнения измерений. Общие положения.
- ГОСТ Р 1.12-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Термины и определения
- ГОСТ Р 1.2-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила разработки, утверждения, обновления и отмены
- ГОСТ Р 1.5-2012 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные. Правила построения, изложения, оформления и обозначения
- ГОСТ Р 1.4-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения

20. ГОСТ Р 54500.1-2011/Руководство ИСО/МЭК 98-1:2009 Неопределенность измерения. Часть 1. Введение в руководства по неопределенности измерения.
21. ГОСТ Р 54500.3-2011/Руководство ИСО/МЭК 98-3:2008 Неопределенность измерения. Часть 3. Руководство по выражению неопределенности измерения.

## 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fundmetrology.ru>
2. Единая база ГОСТов в РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gostexpert.ru>.
3. Информационно-справочная система, база данных с техническими нормативно-правовыми актами, действующими на территории РФ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gostrf.com>
4. Информационный портал «Охрана труда в России». Содержит все действующие ГОСТы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ohranatruda.ru>.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                        | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                  | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                                                                                | Учебная мебель, доска.<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран<br>(постоянное место хранения: ауд.109а)                                                                                                                                                                       | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (402 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29) | Учебная мебель, доска<br>ПК (1 шт)<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle<br>Прибор В5-50 (2 шт.), Р-2521 (2 шт.), Самописец ЭНДИП-622, Установка У-355 | приспособлено для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ          |
| Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (405 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29) | Учебная мебель, доска<br>Логометр, Манометр поршневой МП-60, Ультротермостат УТУ-2, Установка вторичных приборов, Установка УТТ6                                                                                                                                                           | приспособлено для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ          |
| Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                 | Учебная мебель, доска<br>ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle                                                                                   | Приспособлено, 1 этаж, отсутствие порогов                                                                |
| Аудитория для индивидуальных консультаций, компьютерного тестирования (400а учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                              | Учебная мебель, доска<br>Компьютер в сборе, Принтер.<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle.                                                            | приспособлено для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ          |

### Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор.



Экран.

### **Программное обеспечение**

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа:

1. Операционная система MS Windows XP. Бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке: [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214
2. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))  
Программное обеспечение, обеспечивающее возможность просмотра материалов на электронных носителях, доступ к программам Office:  
Редактор презентаций (LibreOffice Impress). Распространяется под лицензией LGPLv3  
Текстовый редактор (LibreOffice Writer). Распространяется под лицензией LGPLv3  
Табличный процессор (LibreOffice Calc) . Распространяется под лицензией LGPLv3  
MS Excel из пакета MS Office 365 A1 бесплатная веб-версия Office: <https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans> для учащихся, преподавателей и сотрудников

### **Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

### **Учебно-наглядные пособия:**

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса.

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.Б.16 Метрология, стандартизация и сертификация**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 2 / 72. Контактная работа 15 час., из них: лекционные 8, практические занятия 4, лабораторные работы 3. Самостоятельная работа студента 53 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.Б.16 – Метрология, стандартизация и сертификация относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 5 семестре, на 3 курсе. Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Математика, Прикладная информатика.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов знаний, умений и навыков в области стандартизации, метрологии и сертификации.

Задачи преподавания дисциплины:

- изучение теоретических и научных основ метрологии, стандартизации и сертификации;
- применение этих знаний в условиях, имитирующих профессиональную деятельность.

**4. Содержание дисциплины**

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                              | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | Основные понятия метрологии                                  | Предмет и задачи метрологии. Нормативно-правовые основы метрологии. Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений. Физические свойства, величины и шкалы. Системы физических величин. Международная система единиц. Воспроизведение единиц и передача их размеров. Эталоны единиц системы СИ..                                                                                               |
| 2.        | Нормирование метрологических характеристик средств измерений | Виды средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3.        | Выбор средств измерений                                      | Общие положения. Принципы выбора средств измерений. Расчет погрешности измерительных систем. Выбор средств измерений при динамических измерениях.                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 4.        | Теория измерений                                             | Виды и методы измерений. Погрешности измерений. Нормирование погрешностей и формы представления результатов измерений. Внесение поправок в результаты измерений. Оценка неисключенной составляющей систематической погрешности. Выявление и исключение грубых погрешностей. Качество измерений. Методы обработки результатов измерений. Динамические измерения и динамические погрешности. Суммирование погрешностей. |
| 5.        | Принципы метрологического обеспечения                        | Основы метрологического обеспечения. Метрологические службы и организации. Методики измерений. Метрологическая экспертиза. Поверка и калибровка средств измерений.                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 6.        | Стандартизация                                               | Основные положения. Структура национальной системы стандартизации. Виды документов по стандартизации. Технические регламенты. Параметрическая стандартизация. Унификация, агрегатирование и типизация.                                                                                                                                                                                                                |
| 7.        | Сертификация                                                 | Подтверждение соответствия. Формы сертификации. Системы сертификации. Основные стадии сертификации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);

- умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов (НИД) (ПК-2);

- умением проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПКД) (ПК-8).

**Знать:**

- основы технического регулирования;
- основные нормативные документы по метрологии, стандартизации и сертификации;
- организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции;
- виды средств измерений и их метрологические характеристики;
- правила выбора средств измерения по точности;
- способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля;
- систему воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средства измерения;
- законы и параметры распределения случайных погрешностей измерений;
- методы и средства обеспечения единства измерений.

**Уметь:**

- применять методы унификации и симплификации, расчета параметрических рядов;
- применять методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения;
- применять правила проведения метрологической экспертизы документации;
- применять методики выполнения измерений, испытаний и контроля;
- использовать теорию алгебры размерностей для определения единиц производных величин;
- выбирать средства измерения;
- определять основную, дополнительную, абсолютную, относительную и приведенную погрешности измерения физических величин;
- обрабатывать результаты многократных, и однократных измерений;
- использовать стандарты и другую нормативную документацию при оценке, контроле качества и сертификации изделий, работ и услуг.

**Владеть:**

- навыками определения номенклатуры параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению;
- навыками выбора средств измерений;
- навыками выполнения однократных и многократных измерений (прямых равноточных, неравноточных и косвенных) и обработки их результатов;
- навыками исключения систематических и грубых погрешностей из результатов измерений;
- навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений;
- навыками оформления технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.

**Разработчик**

Доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

Стекольников А.Ю.

**Зав. кафедрой «Оборудование химических производств» НИ РХТУ,  
руководитель направления**

д.т.н., профессор

Сафонов Б.П.

**Порядок оценивания**

| Требования к результатам освоения дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Оценки или зачет |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| <p>Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнил индивидуальные задания для самостоятельные работы, прошел тестирование. Студент демонстрирует хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; понимает и успешно раскрывает смысл поставленного вопроса; владеет основными терминами и понятиями; способен применить теоретические знания к изучению конкретных ситуаций и практических вопросов.</p> | зачтено          |
| <p>Не выполнены в полном объеме и не защищены все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом; не выполнены индивидуальные задания для самостоятельные работы, не пройдено тестирование. Допускаются серьезные упущения в изложении учебного материала; отсутствуют знания основных понятий и понимание основных вопросов, либо не сформированы умения и навыки.</p>                                                                                                                                                                                                                  | не зачтено       |

## Перечень индивидуальных заданий

### 1. Текущий контроль знаний студентов

#### А) Защита лабораторных работ:

#### Вопросы к защите лабораторных работ:

##### Лабораторная работа № 1:

1. Перечислите основные этапы обработки прямых равноточных измерений.
2. Что такое доверительный интервал?
3. Как вычисляют доверительные границы случайной погрешности для результатов измерений, принадлежащих нормальному распределению?
4. Как вычисляют доверительные границы случайной погрешности для результатов измерений, не принадлежащих нормальному распределению?
5. Как оценивают границы НСП оценки измеряемой величины?
6. При каких значениях вероятности Р нормативная документация рекомендует определять доверительные границы погрешности оценки измеряемой величины?
7. Как находят доверительные границы погрешности оценки измеряемой величины?
8. Каким образом суммируются случайная и неслучайная систематическая составляющие погрешности?
9. Каковы правила округления при обработке результатов измерений?
10. Какие используются формы записи оценки измеряемой величины?

##### Лабораторная работа № 2:

1. В чем состоит отличие понятий «погрешность результата измерений» и «неопределенность измерения»?
2. Перечислите основные этапы оценивания неопределенности измерения.
3. Каковы источники неопределенности измерений?
4. На какие категории делят составляющие неопределенности в зависимости от метода оценивания?
5. Какая информация используется для оценивания стандартной неопределенности типа В?
6. Как оценивают стандартную неопределенность типа А?
7. Как определить суммарную стандартную неопределенность?
8. Как определить расширенную неопределенность?
9. Как выбирают коэффициент охвата?
10. Каким образом представляют результаты оценивания неопределенности?

##### Лабораторная работа № 3:

1. Что такое косвенное измерение?
2. В каких случаях проводят косвенные измерения?
3. Как различаются косвенные измерения по виду функциональной зависимости от аргументов?
4. Чем отличается методика обработки данных при линейных и нелинейных косвенных многократных измерениях?
5. При линеаризации нелинейных зависимостей используется разложение в какой ряд?
6. Приведите выражения для определения коэффициента корреляции. В каких пределах он изменяется? Что определяет?
7. Каким образом получают формулу для расчета суммарной погрешности косвенного измерения?
8. В чем суть критерия ничтожных погрешностей и для чего он используется?
9. В предположении какого закона распределения производилась обработка экспериментальных данных?
10. Какие два способа представления результатов измерения были использованы в данной работе?

#### Б) Задания к самостоятельным работам:

Задания приводятся не по всем темам программы, а лишь по тем из них, которые прямо определены в рабочей программе в качестве внеаудиторной работы.

Задания заключается в самостоятельном изучении, анализе и конспектировании отдельных тем, параграфов рекомендованной литературы, решении задач, составлении обзоров.

##### Перечень заданий:

1. Конспект ФЗ РФ «Об обеспечении единства измерений»: сферы и формы государственного регулирования (Ст. 1 п.3, Ст. 11)
2. Конспект ГОСТ 8.417-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин: Правила написания наименований и обозначений единиц величин (Раздел 7), Постановление Правительства от 03.10.2009 №879. (гл. III, IV). Множители и приставки для образования кратных и дольных единиц величин.
3. Привести примеры СИ. Указать их вид, наименование измеряемой величины, наименования ее единиц.
4. Имеется 3 вольтметра. Первый – класса точности 1,0 с номинальным напряжением 300 В; второй – класса точности 1,5, с верхним пределом измерений 250 В; третий – класса точности 2,5 и верхним пределом измерений 150 В. Определить, какой из них измеряет точнее напряжение 130 В.
5. Мегаомметр класса точности 2,5 показывает 40 МОм. Подсчитать возможные пределы действительного значения сопротивления.
6. Классифицировать измерение силы электрического тока с помощью вольтметра и токового шунта. Вычислить результат измерений, если известно, что в результате измерения напряжения при температуре  $t = (23,00 \pm 0,05)^\circ\text{C}$  получен ряд значений  $V_i$  в милливольтх, (где  $i=1, \dots, n$ ;  $n=10$ ):  
100,68; 100,83; 100,79; 100,64; 100,63; 100,94; 100,60; 100,68; 100,76; 100,65.  
Значение сопротивления шунта установлено при его калибровке для  $I=10\text{A}$  и  $t=23^\circ\text{C}$  и равно  $R_0=0,010088\text{ Ом}$ .
7. Вычислить СКО
8. Вычислить  $\bar{x}$ ,  $R$ ,  $S(\bar{x})$  используя Excel
9. Конспект ФЗ РФ «Российской Федерации о техническом регулировании»: главы 2,3,4.
10. Конспект ФЗ РФ «О стандартизации в РФ»: главы 4,6,7.

При проверке индивидуальных заданий преподаватель исправляет каждую ошибку и определяет полноту изложения вопроса, учитывает развитие письменной речи, четкость и последовательность изложения мыслей.

На выполнение индивидуальных заданий дается 10-15 дней. Контроль результатов осуществляется в разнообразных формах, при условии обязательного представления студентом материалов своей самостоятельной деятельности.

## 2. Промежуточная аттестация

### Содержание тестовых материалов

#### 1. Раздел – «Метрология»

1. Что представляет собой наука метрология?

- а) это наука об измерениях, методах измерения и способах достижения необходимой точности измерений;
- б) это наука о способах поверки приборов;
- в) это наука о построении первичной измерительной аппаратуры;
- г) это наука о единицах измерения.

2. Что понимается под единством измерений?

- а) понимается выражение результатов измерений в узаконенных единицах с указанием значений характеристик погрешностей;
- б) установление погрешностей;
- в) установление методов измерений;
- г) выражение погрешности в виде двучленной формулы (аддитивной и мультипликативной погрешностей);
- д) установление класса точности прибора.

3. Какие из перечисленных единиц физических величин относятся к основным?

- а) метр;
- б) килограмм;
- в) тонна;
- г) час;
- д) километр.

4. Какие из перечисленных единиц в системе СИ физических величин относятся к основным?

- а) моль;
- б) ампер;
- в) секунда;
- г) миллиампер;
- д) вольт

5. К обязательному применению в РФ разрешена система единиц физических величин:

- а) СГСЭ;
- б) МГС;
- в) СИ;
- г) СГСМ;
- д) МКСА.

6. Средства измерения, предназначенные для выработки сигнала измерительной информации, достаточной для непосредственного восприятия наблюдателем, называется:

- а) мера;
- б) измерительные установки и системы;
- в) измерительный прибор;
- г) измерительный преобразователь;
- д) измерительные принадлежности.

7. Средство измерения, воспроизводящие или хранящие физическую величину заданного размера это.

- а) мера;
- б) измерительные установки и системы;
- в) измерительный прибор;
- г) измерительный преобразователь;
- д) измерительные принадлежности

8. Средства измерения, предназначенные для выработки сигнала измерительной информации в форме, удобной для передачи, дальнейшего преобразования, обработки и хранения, но не доступной для непосредственного восприятия наблюдателем

- а) мера;
- б) измерительные установки и системы;
- в) измерительный прибор;
- г) измерительный преобразователь;
- д) измерительные принадлежности

9. Совокупность функционально объединенных средств измерения с целью измерения одной или нескольких физических величин называется:

- а) измерительный преобразователь;
- б) измерительные принадлежности;
- в) мера;
- г) измерительные установки и системы;
- д) измерительный прибор

10. Почему чаще всего распределение погрешности случайной величины определяется нормальным (гауссовским) законом распределения?

- а) на основании предельной теоремы;
- б) ввиду большей при нормальном распределении погрешности, чем при других видах распределения;

- в) равновероятным появление как положительной, так и отрицательной погрешности;
- г) более легким способом расчета случайной погрешности нормального закона распределения;
- д) ввиду простоты расчета среднеквадратического отклонения.

11. Дифференциальный закон нормального распределения определен выражением

$$p(\Delta) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(\Delta - m(\Delta))^2}{2\sigma^2}}. \text{ Справедливы ли для него следующие утверждения?}$$

- а) вероятность появления положительной и отрицательной случайной ошибки равновероятна;
- б) вероятность появления больших случайных ошибок менее вероятна, чем маленьких;
- в) при  $m(\Delta) = 0$  график дифференциального закона симметричен относительно оси ординат.

12. Энергия определяется по уравнению  $E = mc^2$ , где  $m$  - масса,  $c$  - скорость света. Укажите правильную размерность энергии  $E$

- а)  $\text{LM}^2\text{T}^{-2}$
- б)  $\text{L}^2\text{MT}^{-2}$
- в)  $\text{LMT}^{-2}$
- г)  $\text{L}^2\text{MT}^2$

13. Если для определения коэффициента линейного расширения материала измеряется длина и температура стержня, то измерения называют....

- а) относительными,
- б) косвенными,
- в) совокупными,
- г) совместными

14. Погрешность измерения физической величины прибором, возникающую при отклонении температуры окружающей среды от нормальной следует рассматривать как..

- а) субъективную,
- б) методическую,
- в) инструментальную,
- г) грубую

15. Измерение давления в трубопроводе проводится с помощью манометра. Укажите вид измерений:

- а) прямые
- б) косвенные
- г) совокупные
- д) совместные

16. Значение электрического сопротивления находятся по измеренным значениям силы тока и разности потенциалов (закон Ома). Укажите вид измерений:

- а) прямые
- б) косвенные
- г) совокупные
- д) совместные

17. Проводится серия измерений нескольких неоднородных величин для нахождения зависимости между ними. Укажите вид измерений:

- а) прямые
- б) косвенные
- г) совокупные
- д) совместные

18. Интенсивность землетрясений измеряется по 12-тибалльной международной шкале MSK-64. Укажите вид используемой шкалы:

- а) шкала интервалов
- б) шкала порядка
- в) шкала отношений

19. Температурная шкала Цельсия - это:

- а) шкала интервалов
- б) шкала порядка
- в) шкала отношений

20. Выберите единицу измерения, **не** являющуюся основной в Международной системе единиц СИ:

- а) метр
- б) ампер
- в) моль
- г) градус Цельсия

21. Какая из единиц Международной системы СИ **не** является производной:

- а) герц
- б) миллиметр
- в)  $\text{Па}/\text{с} \cdot \text{м}$
- г) пикофард

22. Средства измерений - это:

- а) измерительные приборы, измерительные преобразователи, меры, измерительные установки и измерительные системы
- б) измерительные приборы с возможностью непосредственного отсчета показаний (шкала, табло, монитор ПК, диаграмма)
- в) измерительные приборы, измерительные преобразователи, измерительные установки и измерительные системы

23. Примером многозначной меры служит:

- а) гиря массой 2 кг
- б) нормальный элемент
- в) магазин сопротивлений

24. Метрологические характеристики средств измерений – это:

- а) характеристики точности СИ
- б) характеристики, оказывающие влияние на результаты измерений и их точность

25. Более точным будет являться манометр с классом точности:

- а) 0,5
- б) 1
- в) 1,5

26. В результате измерения длины детали линейкой было получено значение 10 мм. Абсолютная погрешность измерения 1 мм. Вычислите значение относительной погрешности в процентах.

- а) 1
- б) 0,1
- в) 0,01
- г) 10

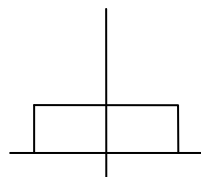
27. Погрешность установки весов на нуль является:

- а) систематической погрешностью
- б) случайной погрешностью
- в) грубой погрешностью

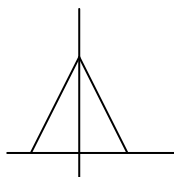
28. Приведенная погрешность:

- а) отношение абсолютной погрешности к измеренному значению
- б) отношение абсолютной погрешности к нормирующему значению (диапазону измерений)
- в) отношение измеренного значения к максимальному

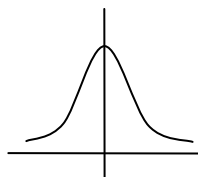
29. Выберите рисунок, соответствующий нормальному распределению случайных погрешностей:



а



б



в

30. Как можно уменьшить систематическую погрешность:

- а) увеличить количество наблюдений
- б) ввести поправку
- в) оба предыдущих варианта

31. Милливольтметр термоэлектрического термометра класса точности  $|0,5|$  с пределами измерения от 200 до 600 °С показывает 300 °С. Укажите предел допускаемой погрешности прибора в градусах Цельсия.

- а) 1,5
- б) 1
- в) 3
- г) 2

32. Как определяется математическое ожидание дискретной случайной величины?

- а)  $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$
- б)  $\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2}$
- в)  $\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n x_i^2}$
- г)  $\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n-1}$
- д)  $\frac{\sum_{i=1}^n (x_i)^2}{n-1}$

33. Как определяется математическое ожидание непрерывной случайной величины?

- а) как первый начальный момент непрерывной случайной величины  $m(x) = \int_{-\infty}^{\infty} xp(x)dx$

- б) как математическое выражение  $m(x) = \frac{1}{n} \int_{-\infty}^{\infty} xp(x)dx$

- в) как средняя величина  $m(x) = \frac{1}{n-1} \int_{-\infty}^{\infty} xp(x)dx$



г) как площадь под кривой вида  $S = \int_{-\infty}^{\infty} xp(x)dx$

34. Что такое класс точности прибора?

а) это совокупная характеристика прибора, определяемая собственно классом точности прибора при нормальных условиях эксплуатации и дополнительными погрешностями, если условия эксплуатации отличаются от нормальных;

б) это погрешность прибора, определяемая выражением  $\gamma(x) = \pm \frac{\Delta}{x_{изм}} 100\%$

в) это погрешность прибора определяемая выражением  $\gamma_{кл} = \frac{x_{\partial}}{\Delta} 100\%$

г) это погрешность, определяемая выражением  $\gamma_{кл} = \frac{\gamma_{кл} x_{доп}}{x_{изм}} 100\%$

35. Для получения результирующей погрешности **можно применять** суммирование частных погрешностей:

- а) геометрическое;
- б) векторное;
- в) алгебраическое;
- г) арифметическое;
- д) комплексное.

36. Погрешность средства измерений – это разность между:

- а) Показанием средства измерений и истинным значением измеряемой величины.
- б) Показанием средства измерений и предельным значением измеряемой величины.
- в) Предельным значением измеряемой величины и ее действительным значением.
- г) Средним значением измеряемой величины и ее действительным значением.

37. Абсолютную погрешность измерения выражают в ...

- а) Единицах измерения.
- б) Единицах измеряемой величины.
- в) Единицах средства измерения.
- г) Единицах точности.

38. Относительную погрешность измерения выражают в ...

- а) Единицах измеряемой величины.
- б) Единицах точности.
- в) Процентах.
- г) Целых числах.

39. Систематической погрешностью измерения называется составляющая погрешности результата измерения ...

- а) Колеблющаяся при повторных измерениях одной и той же физической величины.
- б) Изменяющаяся при повторных измерениях одной и той же физической величины.
- в) Остающаяся постоянной или закономерно изменяющаяся при повторных измерениях одной и той же физической величины.
- г) Зависящая от числа повторных измерений одной и той же физической величины.

40. Систематическую погрешность можно исключить из результата измерения ...

- а) Частично.
- б) Ее интегрированием.
- в) Повторив измерение.
- г) Изменив правило округления.

41. Случайной погрешностью измерения называется составляющая погрешности результата измерения ... при повторных измерениях одной и той же физической величины.

- а) Остающаяся постоянной.
- б) Изменяющаяся закономерно.
- в) Изменяющаяся случайным образом.
- г) Сохраняющаяся.

42. Грубая погрешность измерения это погрешность измерения, существенно превышающая ...

- а) Предельную погрешность.
- б) Дополнительную погрешность.
- в) Основную погрешность.
- г) Ожидаемую при данных условиях погрешность.

43. Инструментальная погрешность это составляющая погрешности измерения, зависящая от ...

- а) Погрешности применяемых средств измерений.
- б) Правил округления результатов измерений.
- в) Условий эксплуатации средств измерений.
- г) Количества наблюдений при измерении.

44. Закон распределения случайной погрешности измерений устанавливает связь между возможными значениями случайной погрешности и ...

- а) Соответствующими им вероятностям.
- б) Действительным значением случайной величины.
- в) Результатом измерений.

г) Систематической погрешностью.

45. Дисперсия  $D(x)$  случайной погрешности измерения является мерой ...

- а) Рассеивания.
- б) Распределения.
- в) Положения.
- г) Измерения.

46. Если результат измерений окончательный и дальнейшая обработка измерений не предусмотрена, используют характеристику погрешности измерений в виде ...

- а) Предельной погрешности.
- б) Интервальных границ.
- в) Статистических оценок.
- г) Закона распределения.

47. Промахи (грубые погрешности) ...

- а) Вычитают из результата измерений.
- б) Исключают из результата измерений.
- в) Не допускают при измерениях.
- г) Округляют.

48. Результат многократного измерения записан в виде  $(A \pm \Delta)$ , где  $\Delta$  это:

- а) Отклонение результата измерения.
- б) Доверительные отклонения результата измерения.
- в) Доверительные границы погрешности измерения.
- г) Оценка отклонения результата измерения.

49. При однократных прямых измерениях в простейшем случае в качестве погрешности результата измерения принимают ...

- а) Методическую погрешность.
- б) Субъективную погрешность.
- в) Дополнительную погрешность средства измерения.
- г) Основную погрешность средства измерения.

50. Ценой деления шкалы средства измерений называют ...

- а) Разность значений измеряемой величины, соответствующих двум соседним отметкам шкалы.
- б) Расстояние между двумя соседними отметками шкалы.
- в) Расстояние между двумя крайними отметками шкалы.
- г) Разность расстояний между отметками шкалы.

51. Диапазоном показаний средства измерений называют ...

- а) Разность между начальным и конечным значениями шкалы.
- б) Разность между начальным и действительным значениями шкалы.
- в) Расстояние между крайними отметками шкалы.
- г) Расстояние между начальной и конечной отметками шкалы.

52. Диапазон измерений средства измерений (СИ) это область значений измеряемой величины, для которой нормированы ...

- а) Цена деления и чувствительность СИ.
- б) Пределы измерения СИ.
- в) Допускаемые пределы погрешности СИ.
- г) Условия измерений.

53. Нормальными условиями измерений называют ...

- а) Совокупность диапазонов влияющих величин, установленных в действующем производстве.
- б) Условия измерений, принятые в действующем производстве.
- в) Условия, установленные метрологической службой предприятия.
- г) Совокупность диапазонов влияющих величин, установленных ГОСТ.

54. Погрешность средства измерений, установленную при нормальных условиях измерений, называют ... а) Основной

- б) Предельной.
- в) Влияющей.
- г) Дополнительной.

55. Погрешность средства измерений, возникающая вследствие отклонения значений влияющих величин от нормальных, называют ...

- а) Допускаемой.
- б) Предельной.
- в) Дополнительной.
- г) Влияющей.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор НИ (ф) РХТУ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

«11» 09 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Теория механизмов и машин

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

(инженер, инженер-технолог, инженер-технолог)

Форма обучения заочная

(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск – 2019г.

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. N 1170. (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2015 г. N 39697) (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

### **Область применения программы**

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. N 1170. (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2015 г. N 39697) (далее – стандарт);

## **2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения преподаваемой дисциплины является формирование следующих компетенций:

Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

Способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1);

Способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности (ПК-4);

Способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования. (ПК-5);

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний в области структуры, кинематики и динамики механизмов и машин;

- освоение методов расчета кинематических и динамических параметров механизмов, их проектирования;

- использование пакетов прикладных программ при расчётах механизмов и их узлов.

## **3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Дисциплина Б1.Б.17 – Теория механизмов и машин относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 4 семестре, на 2 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: математика, физика, теоретическая механика, а также дисциплин профессионального цикла начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика и является основой для последующих дисциплин: детали машин, подъемно-транспортные устройства.

#### **4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций: Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

Способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1);

Способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности (ПК-4);

Способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования. (ПК-5);

В результате изучения дисциплины студент должен:

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП)                                                                                                  | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК-7            | Способностью к самоорганизации и самообразованию                                                                                                  | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• виды механизмов, их классификацию и области применения, методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов</li> <li>• законы Ньютона, основополагающие понятия и методы статики, кинематики</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• моделировать кинематику и динамику работы простейших механизмов</li> <li>• проектировать типовые механизмы</li> <li>• выполнять простейшие кинематические расчеты движущихся элементов химического оборудования</li> <li>• определять основные статические и динамические характеристики объектов</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами механики применительно к расчетам простейших механизмов технологических машин и оборудования</li> </ul> |
| ПК-1            | Способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• виды механизмов, их классификацию и области применения, методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов</li> <li>• законы Ньютона, основополагающие понятия и методы статики, кинематики</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• моделировать кинематику и динамику работы простейших механизмов</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|      |                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                                                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• проектировать типовые механизмы</li> <li>• выполнять простейшие кинематические расчеты движущихся элементов химического оборудования</li> <li>• определять основные статические и динамические характеристики объектов</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами механики применительно к расчетам простейших механизмов технологических машин и оборудования</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ПК-4 | Способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности                                                                                                        | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• виды механизмов, их классификацию и области применения, методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов</li> <li>• законы Ньютона, основополагающие понятия и методы статики, кинематики</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• моделировать кинематику и динамику работы простейших механизмов</li> <li>• проектировать типовые механизмы</li> <li>• выполнять простейшие кинематические расчеты движущихся элементов химического оборудования</li> <li>• определять основные статические и динамические характеристики объектов</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами механики применительно к расчетам простейших механизмов технологических машин и оборудования</li> </ul> |
| ПК-5 | Способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• виды механизмов, их классификацию и области применения, методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов</li> <li>• законы Ньютона, основополагающие понятия и методы статики, кинематики</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• моделировать кинематику и динамику работы простейших механизмов</li> <li>• проектировать типовые механизмы</li> <li>• выполнять простейшие кинематические расчеты движущихся элементов химического оборудования</li> <li>• определять основные статические и динамические характеристики объектов</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами механики применительно к расчетам простейших</li> </ul>                                                 |

|  |  |                                                 |
|--|--|-------------------------------------------------|
|  |  | механизмов технологических машин и оборудования |
|--|--|-------------------------------------------------|

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **180** час или **5** зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам.

| Вид учебной работы                                                   | Всего часов | Семестр |      |
|----------------------------------------------------------------------|-------------|---------|------|
|                                                                      |             | 5       | 6    |
| <b>Аудиторное занятия .(всего)</b>                                   | 28          | 24      | 4    |
| В том числе                                                          |             |         |      |
| Лекции                                                               | 12          | 12      |      |
| Практические занятия (ПЗ)                                            | 16          | 12      | 4    |
| Контроль                                                             | 4           | 4       |      |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                                | 148         | 80      | 68   |
| В том числе                                                          |             |         |      |
| Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям | 16          | 16      |      |
| Выполнение курсового проекта                                         | 68          |         | 68   |
| Выполнение контрольных работ                                         | 30          | 30      |      |
| Вид аттестации (Диф. Зачет)                                          | 34          | 34      |      |
| Общая трудоемкость ак.час./з.е                                       | 180/5       | 108/3   | 72/2 |

### 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

| № раздела | Наименование темы (раздела) дисциплины                                                   | Лекции час. | Занятия семинарского типа |          | СРС* час. | Всего час. | Формы текущего контроля** | Код формируемой компетенции |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------|----------|-----------|------------|---------------------------|-----------------------------|
|           |                                                                                          |             | Практ. занятия час.       | Контроль |           |            |                           |                             |
| 1         | Тема 1 Структурный анализ механизмов                                                     | 2           | 2                         |          | 30        | 34         | Уо, Пвкр, Пвкп            | ОК-7, ПК-1, ПК-4, ПК-5      |
| 2         | Тема 2. Методы определения кинематических параметров механизмов                          | 4           | 6                         |          | 50        | 60         | Уо, Пвкр, Пвкп            | ОК-7, ПК-1, ПК-4, ПК-5      |
| 3         | Тема 3. Методы определения динамических параметров механизмов и снижения их динамичности | 6           | 8                         |          | 68        | 82         | Уо, Пвкр, Пвкп            | ОК-7, ПК-1, ПК-4, ПК-5      |
|           | <b>Всего часов</b>                                                                       | 12          | 16                        | 4        | 148       | 180        |                           |                             |

\* СРС – самостоятельная работа студента

\*\* устный опрос (уо).

\*\*\* Пвкр – проверка выполнения контрольной работы.

\*\*\*\* Пвкп – проверка выполнения курсового проекта.

### 5.3. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование раздела                                                             | № темы | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | Структурный анализ механизмов                                                    | 1      | Введение. История курса. Основные понятия и определения. Степень подвижности кинематической цепи.                                                                                                                                                                                                              |
|           |                                                                                  | 2      | Структура механизмов. Оптимизация структуры. Виды механизмов.                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 2         | Методы определения кинематических параметров механизмов                          | 3      | Кинематика механизмов с низшими кинематическими парами. Графическое дифференцирование и интегрирование. Кинематические диаграммы                                                                                                                                                                               |
|           |                                                                                  | 4      | Аналитические методы кинематического исследования. Аналогии скоростей и ускорений.                                                                                                                                                                                                                             |
| 3         | Методы определения динамических параметров механизмов и снижения динамичности их | 5      | Кинетостатика механизмов. Действующие силы. Инерционные нагрузки. Силовой расчет групп Ассура, начального механизма. Рычаг Жуковского.                                                                                                                                                                         |
|           |                                                                                  | 6      | Трение в кинематических парах. Коэффициент полезного действия механизма, системы механизмов.                                                                                                                                                                                                                   |
|           |                                                                                  | 7      | Кинематика механизмов с высшими кинематическими парами. Зубчатые, кулачковые механизмы. Механизмы с несколькими степенями свободы. Силовой расчет механизмов.                                                                                                                                                  |
|           |                                                                                  | 8      | Синтез механизмов. Основные задачи и методы синтеза. Методы оптимального синтеза механизмов. Синтез механизмов с низшими кинематическими                                                                                                                                                                       |
|           |                                                                                  | 9      | Синтез зубчатых механизмов. Основная теорема зацепления. Цилиндрическая эвольвентная зубчатая передача. Методы изготовления зубчатых колес. Смещение исходного контура. Синтез пространственных зубчатых механизмов. Коническая передача. Передачи с перекрещивающимися осями (винтовая и червячные передачи). |
|           |                                                                                  | 10     | Планетарные и дифференциальные механизмы. Кинематический анализ планетарных механизмов. Подбор чисел зубьев и условия синтеза планетарного механизма.                                                                                                                                                          |
|           |                                                                                  | 11     | Синтез кулачковых механизмов. Теоретический и рабочий профиль кулачка. Законы движения толкателя. Проектирование кулачка по кинематическим и динамическим параметрам. Силовой расчет.                                                                                                                          |
|           |                                                                                  | 12     | Динамика механизмов. Введение в динамику машин. Кинетическая энергия и работа сил. Движение машин под действием заданных сил.                                                                                                                                                                                  |
|           |                                                                                  | 13     | Приведение сил и масс. Динамические модели машины. Уравнение движения механизмов с одной и несколькими степенями свободы. Анализ уравнений движения.                                                                                                                                                           |
|           |                                                                                  | 14     | Движение механизмов машинного агрегата. Режимы движения. Неравномерность движения машины при установившемся режиме. Назначение и проектирование маховика.                                                                                                                                                      |
|           |                                                                                  | 15     | Элементы теории регулирования движения машин. Установившееся движение машины с учетом упругости звеньев.                                                                                                                                                                                                       |
|           |                                                                                  | 16     | Уравновешивание механизмов. Колебания в механизмах. Виброзащита машин.                                                                                                                                                                                                                                         |
|           |                                                                                  | 17     | Основы теории машин-автоматов. Циклограммы машин-автоматов. Геометрия и кинематика. Блок-схемы автоматического управления движением.                                                                                                                                                                           |

### 5.4. Тематический план практических занятий

| № | № раздела | Тематика практических | Трудо- | Формы текущего | Код формируемой |
|---|-----------|-----------------------|--------|----------------|-----------------|
|---|-----------|-----------------------|--------|----------------|-----------------|



| п/п |   | занятий (семинаров)                                                                                                                         | емкость час. | контроля                                                                   | компетенции            |
|-----|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|     | 1 | Структура механизмов и кинематический анализ механизмов методом диаграмм                                                                    | 2            | Написание тестов, контрольных работ и проверка выполнения домашних заданий | ОК-7, ПК-1, ПК-4, ПК-5 |
|     | 2 | Кинематический анализ механизмов методом планов                                                                                             | 6            |                                                                            |                        |
|     |   | Кинематический синтез зубчатых механизмов                                                                                                   |              |                                                                            |                        |
|     |   | Кинематика кулачковых механизмов                                                                                                            |              |                                                                            |                        |
|     | 3 | Силовой анализ механизмов. Кинетостатика начального звена                                                                                   | 8            |                                                                            |                        |
|     |   | Применение рычага Жуковского для определения уравнивающей силы                                                                              |              |                                                                            |                        |
|     |   | Трение в механизмах                                                                                                                         |              |                                                                            |                        |
|     |   | КПД механизмов                                                                                                                              |              |                                                                            |                        |
|     |   | Приведение сил и масс к звену приведения. Уравнение движения механизмов с одной и несколькими степенями свободы. Анализ уравнений движения. |              |                                                                            |                        |
|     |   |                                                                                                                                             |              |                                                                            |                        |

### 5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум не предусмотрен.

### 5.6. Курсовой проект

Курсовой проект включает 2 листа формата А1 графической части и расчетно-пояснительную записку объемом 40-60 страниц. Проект выполняется в соответствии с учебным пособием А.И. Смелягин. Теория механизмов и машин. Курсовое проектирование. – М.: ИНФРА-М; Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2008. – 263 с. В пособии даны 30 вариантов заданий на проект. Студент получает номер своего варианта у преподавателя. Последовательность выполнения проекта и объем необходимых расчетов подробно описаны в пособии.

### 5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении домашнего задания, являющегося расчетом тех же параметров, что и при контактной работе, но при других условиях.

Перечень индивидуальных заданий приведен в Приложении 3.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса, докладов);
- проверки письменных заданий (вывод формул, их преобразование);
- тестирования (бланкового или компьютерного);

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой вычислительный

эксперимент по определению тех параметров, которые рассчитывались в лабораторных работах, но в нестандартных условиях;

– проверки правильности прогнозирования влияния определенного фактора на параметры работы машины или механизма, варьируемого в заданных пределах.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий.

#### Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине Промежуточная аттестация осуществляется в форме «зачета с оценкой» в 5 семестре.

Студент допускается к сдаче зачета, если он выполнил и защитил все контрольные работы, предусмотренные программой, выполнил контрольный тест с оценкой не ниже чем «удовлетворительно». Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

### 6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

#### Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

| Перечень компетенций                                                                                                                                                                                                                 | Этапы формирования компетенций | Показатели оценивания                                                 | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);<br>Способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1);<br>Способность | Формирование знаний            | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)              | <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• виды механизмов, их классификацию и области применения, методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов</li><li>• законы Ньютона, основополагающие понятия и методы статики, кинематики</li></ul> |
|                                                                                                                                                                                                                                      | Формирование умений            | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, | <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- моделировать кинематику и динамику работы простейших механизмов</li></ul>                                                                                                                                                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                 |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности (ПК-4);</p> <p>Способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования. (ПК-5);</p> |                                                 | результативность, рефлексивность)                                                                                     | <p>• проектировать типовые механизмы</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять простейшие кинематические расчеты движущихся элементов химического оборудования</li> <li>• определять основные статические и динамические характеристики объектов</li> </ul> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- • методами механики применительно к расчетам простейших механизмов технологических машин и оборудования</li> </ul>                                                                                       |

## 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля                                                     | Постановка задания                                                                                         | Вид контроля                                                                                                                                                                   | Условие достижения цели контроля                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине | Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками | Текущий<br>Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы | Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений |

### Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

Неравномерность движения машин и механизмов. Коэффициент неравномерности, пути его минимизации.

## 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

| Компетенция                                                                                                                                                                                                                                                              | Показатели текущего контроля                    | Уровень сформированности компетенции               |                                               |                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                 | высокий                                            | пороговый                                     | не сформирована                                  |
| <p>Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);</p> <p>Способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1);</p> <p>Способность участвовать в работе</p> | выполнение лабораторных работ                   | в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо». | в полном объеме с оценкой «удовлетворительно» | не выполнены в полном объеме ко времени контроля |
|                                                                                                                                                                                                                                                                          | тестирование                                    | с оценкой «отлично» или «хорошо».                  | с оценкой «удовлетворительно»                 | с оценкой «неудовлетворительно»                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                          | уровень использования дополнительной литературы | использует самостоятельно                          | по указанию преподавателя                     | с помощью преподавателя                          |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности (ПК-4);<br>Способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования. (ПК-5); |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|

#### \*Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

|                                     | Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Уровень сформированности компетенции                                                       |                                                                                              |                                                                                              |                                                            |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | высокий                                                                                    |                                                                                              | пороговый                                                                                    | не сформирована                                            |
|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | оценка «отлично»                                                                           | оценка «хорошо»                                                                              | оценка «удовлетворительно»                                                                   | оценка «неудовлетворительно»                               |
| Компетенция                         | 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.<br>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.<br>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).<br>4. Уровень использования справочной литературы.<br>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.<br>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.<br>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии. | Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены | Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены. | Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены. | Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены   |
| готовностью применять .....<br>ОК-7 | Знать:<br>• виды механизмов, их классификацию и области применения, методы расчета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические                             | Ответы по существу на все теоретические вопросы                                              | Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется                         | Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. |

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                        |                                                                                                        |                                                                                               |                                            |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| ПК-1,<br>ПК-4<br>ПК-5         | кинематических и динамических параметров движения механизмов<br>•законы Ньютона, основополагающие понятия и методы статики, кинематики                                                                                                                                                      | задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин. | теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины. | доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий | Решение практических заданий не предложено |
| ОК-7<br>ПК-1,<br>ПК-4<br>ПК-5 | Уметь:<br>- • моделировать кинематику и динамику работы простейших механизмов<br>• проектировать типовые механизмы<br>•выполнять простейшие кинематические расчеты движущихся элементов химического оборудования<br>•определять основные статические и динамические характеристики объектов |                                                                                                        |                                                                                                        |                                                                                               |                                            |
| ОК-7<br>ПК-1,<br>ПК-4<br>ПК-5 | Владеть:<br>- • методами механики применительно к расчетам простейших механизмов технологических машин и оборудования                                                                                                                                                                       |                                                                                                        |                                                                                                        |                                                                                               |                                            |

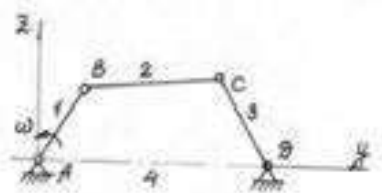
## 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

### Вопросы (задания), включаемые в тесты

1. Структура дисциплины ТММ, ее связь с общенаучными, общеинженерными и специальными дисциплинами.
2. Основные понятия и определения ТММ.
3. Дайте определение понятиям "Машина, механизм, звено".
4. Дайте определение понятиям "Кинематическая пара. Кинематическая цепь".
5. Назначение и основные задачи структурного анализа и синтеза механизмов.
6. Формулы Сомова - Малышева и Чебышева.
7. Группа Ассур. Формула строения механизма.
8. Виды механизмов. Назначение и принцип действия отдельных механизмов
9. Кинематика механизмов с низшими кинематическими парами.
10. Графическое интегрирование и дифференцирование.
11. Исследование механизмов с помощью кинематических диаграммы.
12. Кинематическое исследование механизмов методом планов скоростей и ускорении.
13. Аналитический метод кинематического исследования механизмов. Аналогии скоростей и ускорений. Передаточные функции.
14. Кинематика механизмов с высшими кинематическими парами. Зубчатые механизмы. Кулачковые механизмы.
15. Механизмы с несколькими степенями свободы.
16. Назначение и задачи, решаемые кинетостатикой механизмов.
17. Классификация действующих сил. Определение инерционных нагрузок.
18. Трение в кинематических парах. Коэффициент полезного действия механизма, системы механизмов.
19. Силовой расчет групп Ассур, начального механизма.
20. Определение уравнивающих сил и моментов с помощью рычага Жуковского.
21. Силовой расчет механизмов с высшими кинематическими парами.

22. Основные задачи и методы синтеза механизмов.
23. Синтез механизмов с низшими кинематическими парами.
24. Структура, назначение и классификация кулачковых механизмов.
25. Построение теоретического и рабочего профиля кулачка.
26. Законы движения толкателя кулачкового механизма.
27. Проектирование кулачка по кинематическим параметрам (по заданному закону движения ведомого звена).
28. Проектирование профиля кулачка по динамическим параметрам (явление заклинивания, критический угол давления).
29. Силовой расчет кулачкового механизма.
30. Виды зубчатых механизмов. Основная теорема зацепления.
31. Цилиндрическая эвольвентная зубчатая передача.
32. Минимальная сумма зубьев зубчатых колес эвольвентного зацепления.
33. Минимальное число зубьев малого колеса.
34. Методы изготовления зубчатых колес, их преимущества и недостатки.
35. Смещение исходного контура и его влияние на форму нарезаемых зубьев.
36. Синтез пространственных зубчатых механизмов. Коническая передача. Передачи с перекрещивающимися осями (червячная передача).
37. Введение в динамику машин. Кинетическая энергия и работа сил, действующих в машинах.
38. Движение машин под действием заданных сил.
39. Приведение сил и масс. Динамические модели машины.
40. Уравнение движения механизмов с одной степенью свободы. Уравнение движения механизма с несколькими степенями свободы.
41. Анализ уравнений движения. Движение механизмов машинного агрегата. Режимы движения.
42. Неравномерность движения машины при установившемся режиме.
43. Назначение и проектирование маховика.
44. Диаграмма Виттенбауэра (диаграмма энергия - масса).
45. Уравновешивание механизмов. Колебания в механизмах. Виброзащита машин.

#### Примеры заданий для тестовых опросов

|                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Пример теста (Т1)</b></p> <p>Дайте определение звену 1, которое совершает полный оборот вокруг неподвижной оси</p> <p><input type="checkbox"/> шатун    <input type="checkbox"/> кулиса    + <input type="checkbox"/> кривошип</p> <p><input type="checkbox"/> ползун</p> |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|

#### Пример теста (Т2)

Кинематической парой - это ....

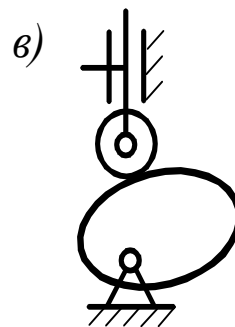
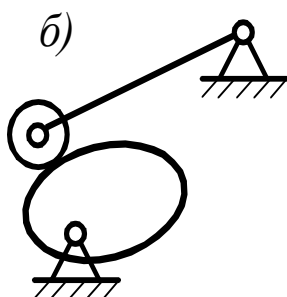
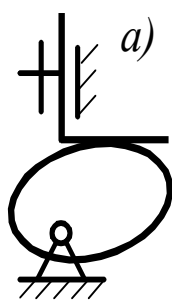
-Пара звеньев

-Подвижное соединение пары звеньев

-Одно или несколько твердых тел, жестко соединенных между собой

#### Пример теста (Т3)

Изображенные на рисунке механизмы называются ...



-рычажными ; -кулачковыми; -зубчатыми; -клиновыми; -фрикционными

#### Критерии оценивания и шкала оценок по тесту Т1

Поскольку подавляющее число вопросов (заданий) в базе являются вопросами на простое воспроизведение знаний, то тест считается пройденным с положительным результатом, если число правильных ответов 50 или более. В зависимости от контингента обучающихся эта граница может сдвигаться как в нижнюю (45), так и в верхнюю сторону (55) Вопрос о сдвиге границы решает лектор после прохождения тестирования всеми студентами учебной группы.

#### Вопросы для устного опроса

1. Структура дисциплины ТММ, ее связь с общенаучными, общинженерными и специальными дисциплинами.
2. Основные понятия и определения ТММ.
3. Дайте определение понятиям "Машина, механизм, звено".
4. Дайте определение понятиям "Кинематическая пара. Кинематическая цепь".
5. Назначение и основные задачи структурного анализа и синтеза механизмов.
6. Формулы Сомова - Малышева и Чебышева.
7. Группа Ассур. Формула строения механизма.
8. Виды механизмов. Назначение и принцип действия отдельных механизмов
9. Кинематика механизмов с низшими кинематическими парами.

И т.д. – вопросы, которые включены в тесты и были разобраны на лекциях и при самостоятельной работе студентов при подготовке к лабораторным и практическим занятиям.

#### Защита контрольных работ, выполняемых студентом самостоятельно в течение семестра.

##### Тема №1

**Структурное исследование и определение кинематических характеристик плоских рычажных механизмов методом диаграмм**

##### Вопросы:

1. Дайте определение понятиям "Машина, механизм, звено".
2. Дайте определение понятиям "Кинематическая пара. Кинематическая цепь".
3. Назначение и основные задачи структурного анализа и синтеза механизмов.
4. Формулы Сомова - Малышева и Чебышева.
5. Группа Ассур. Формула строения механизма.

##### Тема №2

**Определение коэффициента трения скольжения в поступательной паре на горизонтальной плоскости**

##### Вопросы:

1. Назначение и задачи, решаемые кинетостатикой механизмов.
2. Классификация действующих сил. Определение инерционных нагрузок.

3. Трение в кинематических парах. Коэффициент полезного действия механизма, системы механизмов

*Тема №3.*

**Определение КПД винтового механизма**

**Вопросы:**

1. Трение в кинематических парах. Коэффициент полезного действия механизма, системы механизмов.

*Тема №4*

**Кинематическое исследование кулачкового механизма**

**Вопросы:**

1. Кинематика механизмов с высшими кинематическими парами. Зубчатые механизмы. Кулачковые механизмы.

*Тема №5*

**Определение передаточного отношения зубчатых механизмов**

**Вопросы:**

1. Кинематическое исследование механизмов методом планов скоростей и ускорений.
2. Аналитический метод кинематического исследования механизмов. Аналогии скоростей и ускорений. Передаточные функции.
3. Кинематика механизмов с высшими кинематическими парами. Зубчатые механизмы. Кулачковые механизмы.

*Тема №6*

**Исследование геометрических параметров зубчатых колёс, получаемых методом обкатки и определение качественных характеристик эвольвентного зацепления**

**Вопросы:**

1. Виды зубчатых механизмов. Основная теорема зацепления.
2. Цилиндрическая эвольвентная зубчатая передача.
3. Минимальная сумма зубьев зубчатых колес эвольвентного зацепления.
4. Минимальное число зубьев малого колеса.
5. Методы изготовления зубчатых колес, их преимущества и недостатки.
6. Смещение исходного контура и его влияние на форму нарезаемых зубьев.

*Тема №7*

**Определение моментов инерции звеньев методом физического маятника**

**Вопросы:**

1. Определение уравнивающих сил и моментов с помощью рычага Жуковского.
2. Силовой расчет механизмов с высшими кинематическими парами.

*Тема №8*

**Определение приведенных моментов инерции стержневых механизмов**

**Вопросы:**

1. Введение в динамику машин. Кинетическая энергия и работа сил, действующих в машинах.
2. Движение машин под действием заданных сил.
3. Приведение сил и масс. Динамические модели машины.
4. Уравнение движения механизмов с одной степенью свободы. Уравнение движения механизма с несколькими степенями свободы.

*Тема №9*

**Исследование методов уравнивания вращающихся звеньев (роторов)**

**Вопросы:**

1. Уравнивание механизмов. Колебания в механизмах. Виброзащита машин.

**Критерии оценивания и шкала оценок при сдаче зачета с оценкой.**



Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все заданные вопросы, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 22.12.2017 г.

### **7.1. Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **7.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **7.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **7.4. Лабораторные работы**

## **Лабораторный практикум не предусмотрен.**

### **7.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **7.6. Реферат**

**Написание реферата не предусмотрено.**

### **7.7. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных технических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годовичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

## **7.8. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **Учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

#### **Тема 1: Структурный анализ Механизмов**

##### **Вопросы для самопроверки:**

1. История курса. Основные понятия и определения.
2. Степень подвижности кинематической цепи.
3. Структура механизмов.
4. Оптимизация структуры. Виды механизмов.

Литература: О-1-4, Д-1,2

#### **Тема 2: Методы определения кинематических параметров механизмов**

##### **Вопросы для самопроверки:**

1. Кинематика механизмов с низшими кинематическими парами.
2. Графическое дифференцирование и интегрирование.
3. Кинематические диаграммы
4. Аналитические методы кинематического исследования.
5. Аналогии скоростей и ускорений.

Литература: О-1-4, Д-1,2

#### **Тема 3: Методы определения динамических параметров механизмов и снижения их динамичности**

##### **Вопросы для самопроверки:**

1. Кинетостатика механизмов. Действующие силы. Инерционные нагрузки.
2. Силовой расчет групп Ассура, начального механизма.
3. Рычаг ЖУКОВСКОГО.
4. Трение в кинематических парах. Коэффициент полезного действия механизма, системы механизмов.

Литература: О-1-4, Д-1,2

#### **Тема 4: Кинематика и силовой расчет механизмов с высшими кинематическими парами**

##### **Вопросы для самопроверки:**

1. Кинематика механизмов с высшими кинематическими парами.
2. Зубчатые, кулачковые механизмы.
3. Механизмы с несколькими степенями свободы.
4. Планетарные и дифференциальные механизмы.
5. Кинематический анализ планетарных механизмов.
6. Силовой расчет механизмов.

Литература: О-1-4, Д-1,2

#### **Тема 5: Синтез механизмов**

##### **Вопросы для самопроверки:**

1. Основные задачи методы синтеза. Методы оптимального синтеза механизмов.
2. Синтез механизмов с низшими кинематическими парами.
3. Синтез зубчатых механизмов. Основная теорема зацепления.
4. Цилиндрическая эвольвентная зубчатая передача.
5. Методы изготовления зубчатых колес. Смещение исходного контура.
6. Синтез пространственных зубчатых механизмов. Коническая передача. Передачи с перекрещивающимися осями (винтовая и червячные передачи).
7. Подбор чисел зубьев и условия синтеза планетарного механизма.

### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24700 подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо 0,00086 — число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).
- Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

|   | Основная литература                                                                                                                                                                                                                  | Количество студентов | Нужное количество | Количество книг |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|-----------------|
| 1 | <b><u>Артоболевский, И. И.</u></b><br>Теория механизмов и машин [Текст] : учеб. для втузов / И. И. Артоболевский. - 4-е изд., стереотип. - М. : Альянс, 2014                                                                         |                      |                   | ЧЗ(2), АБ(8)    |
| 2 | <b><u>Артоболевский, И. И.</u></b><br>Теория механизмов и машин [Текст] : учеб. для вузов / И. И. Артоболевский. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Наука, 1988. - 640 с.                                                            |                      |                   | ЧЗ(3), АБ(105)  |
| 3 | <b><u>Артоболевский, И. И.</u></b><br>Сборник задач по теории механизмов и машин [Текст] : учеб. пособ. для студ. машиностроит. спец. вузов / И. И. Артоболевский, Б. В. Эдельштейн. - стереотип. изд. - М. : Альянс, 2014. - 256 с. |                      |                   | ЧЗ(2), АБ(8)    |
| 4 | <b><u>Артоболевский, И. И.</u></b><br>Сборник задач по теории механизмов и машин [Текст] : для машиностроит. спец. вузов / И. И. Артоболевский, Б. В. Эдельштейн. - М. : Наука, 1973 ; М. : Наука, 1975. - 256 с.                    |                      |                   | ЧЗ(5), АБ(87)   |
|   | Дополнительная литература                                                                                                                                                                                                            |                      |                   |                 |
| 1 | <b><u>Смелягин, А. И.</u></b><br>Теория механизмов и машин [Текст] : учеб. пособие / А. И. Смелягин. - М. : ИНФРА-М, 2008. - 262 с.                                                                                                  |                      |                   | ЧЗ(0), АБ(26)   |
| 2 | <b><u>Юдин, В. А.</u></b><br>Сборник задач по теории механизмов и машин [Текст] : для вузов / В. А. Юдин, Г. А. Барсов, Ю. Н. Чупин ; ред. Л. В. Петрокас. - 2-е изд., перераб. и доп.                                               |                      |                   | ЧЗ(3), АБ(196)  |

|   |                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |  |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
|   | - М. : Высш. шк. , 1982. - 215 с.                                                                                                                                                                                                      |  |  |  |
| 3 | <b>Зимин А.И., Сүменков А.Л., Бегова А.В.</b><br>Исследование движения плоского рычажного механизма.<br>Учебно-методическое пособие/ ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева» Новомосковский институт (филиал). Новомосковск, 2017. – 42 с. |  |  |  |

## 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2018).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).
4. Электронная библиотека кафедры «Оборудование химических производств». URL: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=171> (дата обращения 25.12.2018).

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования*

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                 | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                     | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория 117 (корпус 4)                                                                                       | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 117-а, 202) лабораторные установки, модели, демонстрационный материал, плакаты.                                                                                                                                           | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 117 (корпус 4)                                                        | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 117-а, 202) лабораторные установки, модели, демонстрационный материал, плакаты.                                                                                                                                           | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для курсового проектирования 208-а (лаборатория ТСО)                                                            | Учебные столы, стулья, доска<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 117-а, 202)                                                                                                                                                                                                                    | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 136 (лаборатория аналитических исследований механизмов) | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 117-а, 202) лабораторные установки, модели, демонстрационный материал, плакаты.                                                                                                                                           | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов                                                                            | Экран для проектора Drapen Diplomant; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Protess/ Athlok 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/ | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для проведения лабораторных работ 1117 (лаборатория аналитических исследований механизмов)                      | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 117-а, 202) лабораторные установки, модели, демонстрационный материал, плакаты.                                                                                                                                           | приспособлено                                                                                            |

### **Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории**

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор, экран.

### **Программное обеспечение**

Ноутбук ACER с оперативной памятью 504 МБ, жестким диском 1 ГБ; - с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

- Сканер Epson Perfection 1670 - скорость сканирования (цветн.) ч/б 13 сек (A4, 300dpi); цв. 18 сек (A4, 300dpi);

- Ксерокс Canon FC 210 - копировальный аппарат максимальное разрешение -600x600 dpi, скорость копирования (стр/мин)- 4 стр/мин

- Проектор ACER - портативный, технология 1 x DLP, разрешение 800x600, проекционный коэффициент 1.95 ÷ 1.95 : 1

- Принтер HP LaserJet 1200 - максимальный формат: A4, скорость печати: 14 стр/мин (ч/б A4), время выхода первого отпечатка: 10 с (ч/б), максимальное разрешение для ч/б печати: 1200x1200 dpi

- Экран на треноге Da-line – ширина экрана 1,85 м., высота 1,70 м.

### **Программное обеспечение**

Microsoft Office 365, Windows 7, Windows XP, AutoCAD-15, Adobe Reader

Реквизиты подтверждающего документа [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>

Номер учетной записи e5: 100039214

### **Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

В системе Moodle НИ РХТУ по адресу <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=170> (дата обращения 25.12.2018) размещены электронные образовательные ресурсы для освоения дисциплины Материаловедение:

1. База учебных материалов
- 1.1. Справочный материал
- 1.2. Лекционный материал

### **Учебно-наглядные пособия:**

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса; модели механизмов, деталей машин, лабораторные установки.

## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы дисциплины

#### Теория механизмов и машин

**1. Общая трудоемкость:** 5 / 180. Контактная работа 28 час., из них: лекционные 12, практические занятия 16 час. Самостоятельная работа студента 148 час. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой, курсовой проект. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 и 6 семестрах.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.17 – Теория механизмов и машин относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 5 и 6 семестрах, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: математика, физика, теоретическая механика, а также дисциплин профессионального цикла начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика.

и является основой для последующих дисциплин: детали машин, подъемно-транспортные устройства

### 3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения преподаваемой дисциплины является формирование следующих компетенций:

Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

Способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1);

Способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности (ПК-4);

Способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования. (ПК-5);

### 4. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование раздела                                                             | № темы | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | Структурный анализ механизмов                                                    | 1      | Введение. История курса. Основные понятия и определения. Степень подвижности кинематической цепи.                                                                                                                                                                                                   |
|           |                                                                                  | 2      | Структура механизмов. Оптимизация структуры. Виды механизмов.                                                                                                                                                                                                                                       |
| 2         | Методы определения кинематических параметров механизмов                          | 3      | Кинематика механизмов с низшими кинематическими парами. Графическое дифференцирование и интегрирование. Кинематические диаграммы                                                                                                                                                                    |
|           |                                                                                  | 4      | Аналитические методы кинематического исследования. Аналогии скоростей и ускорений.                                                                                                                                                                                                                  |
| 3         | Методы определения динамических параметров механизмов и снижения их динамичности | 5      | Кинетостатика механизмов. Действующие силы. Инерционные нагрузки. Силовой расчет групп Ассура, начального механизма. Рычаг ЖУКОВСКОГО.                                                                                                                                                              |
|           |                                                                                  | 6      | Трение в кинематических парах. Коэффициент полезного действия механизма, системы механизмов.                                                                                                                                                                                                        |
|           |                                                                                  | 7      | Кинематика механизмов с высшими кинематическими парами. Зубчатые, кулачковые механизмы. Механизмы с несколькими степенями свободы. Силовой расчет механизмов.                                                                                                                                       |
|           |                                                                                  | 8      | Синтез механизмов. Основные задачи и методы синтеза. Методы оптимального синтеза механизмов. Синтез механизмов с низшими кинематическими                                                                                                                                                            |
|           |                                                                                  | 9      | Синтез зубчатых механизмов. Основная теорема зацепления. Цилиндрическая эвольвентная зубчатая передача. Методы изготовления зубчатых колес. Смещение исходного контура. Синтез пространственных зубчатых механизмов. Коническая передача. Передачи с перекрещивающимися осями (винтовая и червячные |



|  |  |    |                                                                                                                                                                                       |
|--|--|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |    | передачи).                                                                                                                                                                            |
|  |  | 10 | Планетарные и дифференциальные механизмы. Кинематический анализ планетарных механизмов. Подбор чисел зубьев и условия синтеза планетарного механизма.                                 |
|  |  | 11 | Синтез кулачковых механизмов. Теоретический и рабочий профиль кулачка. Законы движения толкателя. Проектирование кулачка по кинематическим и динамическим параметрам. Силовой расчет. |
|  |  | 12 | Динамика механизмов. Введение в динамику машин. Кинетическая энергия и работа сил. Движение машин под действием заданных сил.                                                         |
|  |  | 13 | Приведение сил и масс. Динамические модели машины. Уравнение движения механизмов с одной и несколькими степенями свободы. Анализ уравнений движения.                                  |
|  |  | 14 | Движение механизмов машинного агрегата. Режимы движения. Неравномерность движения машины при установившемся режиме. Назначение и проектирование маховика.                             |
|  |  | 15 | Элементы теории регулирования движения машин. Установившееся движение машины с учетом упругости звеньев.                                                                              |
|  |  | 16 | Уравновешивание механизмов. Колебания в механизмах. Виброзащита машин.                                                                                                                |
|  |  | 17 | Основы теории машин-автоматов. Циклограммы машин-автоматов. Геометрия и кинематика. Блок-схемы автоматического управления движением.                                                  |

## 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине: готовностью применять ОК-7, ПК-1, ПК-4, ПК-5

Знать:

- виды механизмов, их классификацию и области применения, методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов
- законы Ньютона, основополагающие понятия и методы статики, кинематики

Уметь:

- • моделировать кинематику и динамику работы простейших механизмов
- проектировать типовые механизмы
- выполнять простейшие кинематические расчеты движущихся элементов химического оборудования
- определять основные статические и динамические характеристики объектов

Владеть:

- • методами механики применительно к расчетам простейших механизмов технологических машин и оборудования

### Разработчик

Доцент кафедры «ОХП» НИ РХТУ, к.т.н., доцент

Зимин А.И.

Зав. кафедрой « \_\_\_\_\_ » НИ РХТУ,

д.т.н., профессор

Сафонов Б.П.

### Руководитель направления (ООП)

Декан Энергомеханического факультета НИ РХТУ, д.т.н., профессор

Логачева В.М.

Приложение 2

### Порядок оценивания

#### Критерии оценивания и шкала оценок при сдаче зачета с оценкой:

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все заданные вопросы, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### Приложение 3

#### **Перечень индивидуальных заданий:**

1. В 5 семестре студент выполняет 2 контрольные работы. Задания и методические указания по выполнению работ студент берет из списка дополнительной литературы под номером 1 ( см. пункт 8.1 программы)

2. Курсовой проект включает 2 листа формата А1 графической части и расчетно-пояснительную записку объемом 40-60 страниц. Проект выполняется в соответствии с учебным пособием А.И. Смелягин. Теория механизмов и машин. Курсовое проектирование. – М.: ИНФРА-М; Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2008. – 263 с. В пособии даны 30 вариантов заданий на проект. Студент получает номер своего варианта у преподавателя. Последовательность выполнения проекта и объем необходимых расчетов подробно описаны в пособии.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор НИ (Ф) ВХТУ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

« 11 » 09 2019 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Детали машин и основы конструирования

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

(бакалавр, бакалавр, бакалавр)

Форма обучения заочная

(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск – 2019г.

## Содержание

|                                                                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Общие положения .....                                                                                                                     | 4  |
| Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы.....                                                   | 4  |
| Область применения программы .....                                                                                                           | 4  |
| 2. Цель освоения учебной дисциплины .....                                                                                                    | 4  |
| 3. Место учебной дисциплины в структуре ООП .....                                                                                            | 4  |
| 4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы ..... | 5  |
| 5. Структура и содержание дисциплины .....                                                                                                   | 5  |
| 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы .....                                                                                            | 5  |
| 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции .....                                                               | 6  |
| 5.3. Содержание дисциплины .....                                                                                                             | 6  |
| 5.4. Тематический план практических занятий .....                                                                                            | 7  |
| 5.5. Тематический план лабораторных работ .....                                                                                              | 8  |
| 5.6. Курсовые работы .....                                                                                                                   | 8  |
| 5.7. Внеаудиторная СРС .....                                                                                                                 | 8  |
| 6. Оценочные материалы .....                                                                                                                 | 8  |
| Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины .....                                                      | 8  |
| Промежуточная аттестация обучающихся .....                                                                                                   | 8  |
| 6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок                                                   | 9  |
| Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине .....                                           | 9  |
| 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля .....                                                                    | 9  |
| 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации .....                                  | 10 |
| 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен) .....             | 11 |
| 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля. ....                                                                                         | 11 |
| 7. Методические указания по освоению дисциплины .....                                                                                        | 12 |
| 7.1. Образовательные технологии .....                                                                                                        | 12 |
| 7.2. Лекции .....                                                                                                                            | 13 |
| 7.3. Занятия семинарского типа .....                                                                                                         | 13 |
| 7.4. Лабораторные работы.....                                                                                                                | 13 |
| 7.5. Самостоятельная работа студента.....                                                                                                    | 13 |
| 7.6. Реферат.....                                                                                                                            | 13 |
| 7.7. Методические рекомендации для преподавателей.....                                                                                       | 13 |
| 7.8. Методические указания для студентов .....                                                                                               | 14 |
| 7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов .....                                      | 15 |
| 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....                                                                          | 15 |
| 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины ...                                                  | 15 |
| 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы .....                                                                            | 16 |
| 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....                                                                                      | 16 |
| <b>Приложение 1.</b> Аннотация рабочей программы дисциплины .....                                                                            | 18 |
| <b>Приложение 2.</b> Перечень индивидуальных заданий .....                                                                                   | 21 |

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. N 1170. (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2015 г. N 39697) (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

### **Область применения программы**

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», направленность (профиль) «Машины и аппараты химических производств» (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. N 1170. (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2015 г. N 39697).

## **2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5),
- способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции (ПК-12).

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний о типовых вариантах конструкций и критериях работоспособности деталей и узлов оборудования химической промышленности, о простейших кинематических расчётах движущихся элементов этого оборудования;
- приобретение знаний о правилах и нормах конструирования деталей оборудования химической промышленности;
- приобретение и формирование навыков и практических приемов расчета;
- приобретение и формирование навыков выбора наиболее рациональных материалов, форм, размеров и способов изготовления типовых изделий машиностроения.

## **3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Дисциплина Б1.Б.18 Детали машин и основы конструирования относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 5 и 6 семестрах, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: «Математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов»,

«Материаловедение», «Инженерная и компьютерная графика» и является основой для последующих дисциплин: «Подъемно-транспортные устройства», «Конструирование и расчет элементов оборудования».

#### 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций:

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП)                                                                                                                                                                                                                              | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК-7            | - способностью к самоорганизации и самообразованию                                                                                                                                                                                                                            | <b>Знать:</b><br>- порядок расчета деталей оборудования химической промышленности<br><b>Уметь:</b><br>- пользоваться научно-технической и справочной литературой<br><b>Владеть:</b><br>- методами проверочных расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования                                                                                                                                                                                                               |
| ПК-5            | - способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования                                               | <b>Знать:</b><br>- системы и методы расчета и проектирования типовых деталей и узлов машин общемашиностроительного назначения, деталей оборудования химической промышленности<br><b>Уметь:</b><br>- использовать методы расчета и проектирования деталей и узлов машин общемашиностроительного назначения<br><b>Владеть:</b><br>- методами расчета и конструирования работоспособных деталей и узлов с учетом необходимых материалов и наиболее подходящих способов получения заготовок |
| ПК-12           | - способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции | <b>Знать:</b><br>- типовые конструкции деталей и узлов машин общемашиностроительного назначения, принципы работы, области применения, технические характеристики, конструктивные особенности типовых механизмов, узлов и деталей машин и их взаимодействие<br><b>Уметь:</b><br>- разбираться в машиностроительных чертежах<br><b>Владеть:</b><br>- методами конструирования и расчета новых образцов деталей и узлов продукции                                                          |

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 180 ак. час. или 5 зачетных единиц (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 29.09.2017 г.)

| Вид учебной работы                                            | Всего ак. часов | Семестры ак. час | Семестры ак. час |
|---------------------------------------------------------------|-----------------|------------------|------------------|
|                                                               |                 | 6                | 7                |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b> | <b>24,3</b>     | <b>22,3</b>      | <b>2</b>         |
| <b>Контактная работа</b>                                      | <b>24</b>       | <b>22</b>        | <b>2</b>         |
| В том числе:                                                  |                 |                  |                  |
| Лекции                                                        | 10              | 10               |                  |
| Практические занятия (ПЗ)                                     | 14              | 12               | 2                |
| Семинары (С)                                                  | -               | -                | -                |
| Лабораторно-практические работы (ЛПР)                         | -               | -                | -                |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                         | <b>147,3</b>    | <b>113,3</b>     | <b>34</b>        |
| В том числе:                                                  |                 |                  |                  |
| Курсовой проект (КП)                                          | 34              | -                | 34               |
| Контрольная работа (КР№1)                                     | 40              | 40               | -                |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>                     |                 |                  |                  |
| Изучение разделов дисциплины                                  | 73              | 73               | -                |
| Подготовка к лабораторно-практическим работам                 | -               | -                | -                |
| <b>Контактная работа – промежуточная аттестация</b>           | <b>0,3</b>      | <b>0,3</b>       |                  |
| Вид аттестации ( <b>экзамен</b> )                             | 8,7             | 8,7              | -                |
| Общая трудоемкость час                                        | <b>180</b>      | <b>144</b>       | <b>36</b>        |
| з.е.                                                          | <b>5</b>        | <b>4</b>         | <b>1</b>         |

## 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

| № разд ела | Наименование раздела дисциплины                                         | Лек ции, час. | Практ. зан., час. | СРС* час. | Экза мен | Все го, час. | Формы текущего контроля ** | Код формируемой компетенции |
|------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------|-----------|----------|--------------|----------------------------|-----------------------------|
| 1.         | Введение. Соединения деталей машин                                      | 2             |                   | 24        |          | 26           | кр                         | ОК-7; ПК-5; ПК-12           |
| 2.         | Передаточные механизмы. Зубчатые, червячные, ремённые и цепные передачи | 2             | 6                 | 30        |          | 38           | кр                         | ОК-7; ПК-5; ПК-12           |
| 3.         | Валы и оси                                                              | 2             | 1                 | 17        |          | 20           | кр                         | ОК-7; ПК-5; ПК-12           |
| 4.         | Опорные устройства валов. Подшипники                                    | 2             | 3                 | 17        |          | 22           | кр                         | ОК-7; ПК-5; ПК-12           |
| 5.         | Муфты                                                                   |               | 2                 | 12        |          | 14           | кр                         | ОК-7; ПК-5; ПК-12           |
| 6.         | Основы конструирования                                                  | 2             | 2                 | 47,3      |          | 51,3         | кр                         | ОК-7; ПК-5; ПК-12           |
| 7.         | <i>Подготовка к экзамену</i>                                            |               |                   |           | 8,7      | 8,7          |                            | ОК-7; ПК-5; ПК-12           |
| 8.         | Всего                                                                   | 10            | 14                | 147,3     | 8,7      | 180          |                            |                             |

\* СРС – самостоятельная работа студента

\*\* устный опрос (уо), тестирование (т), контрольная работа (кр)

## 5.3. Содержание дисциплины

| № разд ела | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела                                                  |
|------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1          | Введение.                       | Введение в курс «Детали машин». Основные критерии работоспособности |

|   |                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Соединения деталей машин                                                | и расчета деталей машин – прочность, жесткость, износостойкость, коррозионная стойкость, теплостойкость, виброустойчивость. Понятие надежности.<br>Сварные соединения. Проектирование и расчет соединений при постоянных нагрузках. Виды соединений. Типы швов. Расчет соединений при переменных нагрузках.<br>Паяные, клеевые, заклепочные соединения.<br>Резьбовые соединения. Общие сведения. Особенности работы резьбовых соединений. Виды разрушений и основные расчетные случаи. Особенности расчета резьбовых соединений.<br>Шпоночные соединения. Шлицевые соединения. Расчет соединений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2 | Передаточные механизмы. Зубчатые, червячные, ремённые и цепные передачи | Зубчатые передачи. Общие сведения. Геометрия и кинематика зубчатых передач. Особенности геометрии конических колес. Усилия в зацеплении, расчет нагрузки. Виды повреждений передач. Расчет зубьев на прочность при изгибе. Расчет на контактную прочность активных поверхностей зубьев. Материалы, термообработка и допускаемые напряжения для зубчатых колес.<br>Червячные передачи. Общие сведения. Геометрический расчет передач. Кинематика и КПД передач. Расчет на прочность червячных передач. Материалы, допускаемые напряжения и конструкции деталей передач.<br>Ремённые передачи. Ремни и шкивы. Усилия и напряжения в ремне. Кинематика и геометрия передач. Тяговая способность КПД передач. Расчет и проектирование передач.<br>Цепные передачи. Цепи и звездочки. Кинематика и быстроходность передач. Усилия в передаче. Расчет цепных передач. Особенности конструирования и эксплуатации передач. |
| 3 | Валы и оси                                                              | Валы и оси. Назначение, классификация, материалы осей и валов. Основные критерии работоспособности, этапы расчета: проектный расчет, проверочный расчет, схематизация опор и нагрузок вала. Расчет валов на выносливость, жесткость и колебания. Мероприятия по снижению концентраторов напряжений, оптимизация конструкции вала.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4 | Опорные устройства валов. Подшипники                                    | Подшипники. Подшипники скольжения. Конструкции, материалы, смазка. Виды повреждений. Расчет. Подшипники качения. Классификация. Конструкции. Основные критерии работоспособности. Теоретические основы расчета. Причины выхода из строя. Подбор подшипников и определение их ресурса. Определение эквивалентной нагрузки для радиальных и радиально-упорных подшипников. Определение осевой нагрузки. Подбор подшипников по динамической грузоподъемности. Установка, смазка, уплотнение.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 5 | Муфты                                                                   | Муфты. Общие сведения. Классификация. Основные типы. Подбор и проверочный расчет.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 6 | Основы конструирования                                                  | Основы конструирования. Детали корпусов. Уплотнения. Смазочные материалы и устройства. Стадии конструирования и расчета. Основы взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадок. Ряды предпочтительных чисел. Допуски размеров. Единица допусков квалитетов. Посадки. Выбор посадок. Обозначения на чертежах. Допуски точности формы и расположения поверхностей типовых деталей: валов, зубчатых и червячных колес, крышек, подшипников, стаканов. Шероховатость поверхности, параметры. Обозначение на чертежах. Оформление конструкторских документов проекта (текстовых, сборочных и рабочих чертежей, спецификаций).                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

#### 5.4. Тематический план практических занятий

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров)            | Трудоемкость час. | Формы текущего контроля | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------|-----------------------------|
| 1     | 2                    | Передачи. Геометрия, кинематика, расчёт на прочность | 6                 | КР 1                    | ОК-7; ПК-5; ПК-12           |
| 2     | 3                    | Расчет валов                                         | 1                 | КР 1                    | ОК-7; ПК-5; ПК-12           |
| 3     | 4                    | Подбор подшипников качения                           | 3                 | КР 1                    | ОК-7; ПК-5; ПК-12           |
| 4     | 5                    | Муфты                                                | 2                 |                         | ОК-7; ПК-5; ПК-12           |
| 5     | 6                    | Основы конструирования                               | 2                 | КР 1                    | ОК-7; ПК-5; ПК-12           |
|       |                      | Всего                                                | 14                |                         |                             |



## 5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

## 5.6. Тематика курсовых проектов, расчетно-графических работ и других видов СРС

| Самостоятельная работа | Тематика курсовых проектов, расчетно-графических работ, рефератов и др.                                                                                                                    | Код формируемой компетенции |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Курсовой проект        | Спроектировать привод к конвейеру                                                                                                                                                          | ОК-7; ПК-5; ПК-12           |
| Контрольная работа     | Расчет соединений на прочность (раздел 1).<br>Кинематический расчет привода (разделы 2, 5).<br>Расчёт передачи на прочность (раздел 2). Расчет вала с подбором подшипников (разделы 3, 4). | ОК-7; ПК-5; ПК-12           |

Курсовой проект включает графическую часть (2 листа формата А1) и расчетно-пояснительную записку объемом 40-50 страниц. Последовательность выполнения проекта и объем необходимых расчетов представлены в учебном пособии: Курсовое проектирование деталей машин: учеб. пособ. / С. А. Чернавский, К.Н. Боков, И.М. Чернин и др. - 3-е изд. стереотип. - М.: Альянс, 2005. - 415 с. (в библиотеке 100 экз.). Задание на проект – 100 вариантов.

## 5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении домашнего задания, являющегося расчетом тех же параметров, что и при контактной работе, но при других условиях.

Перечень индивидуальных заданий приведен в Приложении 2.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса);
- проверки письменных заданий (КР).

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой вычислительный эксперимент по определению тех параметров, которые рассчитывались в лабораторных работах, но в нестандартных условиях;
- проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах или расчётных заданиях, но в условиях отличных от заданных ранее.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача отчетов к лабораторным работам и расчётных заданий.

### Критерии для оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

## Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

### 6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

#### Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

| Перечень компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Этапы формирования компетенций                  | Показатели оценивания                                                                                                 | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);</li><li>- способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5);</li><li>- способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции (ПК-12).</li></ul> | Формирование знаний                             | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                                              | <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- порядок расчета деталей оборудования химической промышленности;</li><li>- системы и методы расчета и проектирования типовых деталей и узлов машин общемашиностроительного назначения, деталей оборудования химической промышленности;</li><li>- типовые конструкции деталей и узлов машин общемашиностроительного назначения, принципы работы, области применения, технические характеристики, конструктивные особенности типовых механизмов, узлов и деталей машин и их взаимодействие.</li></ul> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Формирование умений                             | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)               | <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- пользоваться научно-технической и справочной литературой;</li><li>- использовать методы расчета и проектирования деталей и узлов машин общемашиностроительного назначения;</li><li>- разбираться в машиностроительных чертежах.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- методами проверочных расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования;</li><li>- методами расчета и конструирования работоспособных деталей и узлов с учетом необходимых материалов и наиболее подходящих способов получения заготовок;</li><li>- методами конструирования и расчета новых образцов деталей и узлов продукции.</li></ul>                                                                                                                                              |

### 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля | Постановка задания | Вид контроля | Условие достижения цели контроля |
|---------------|--------------------|--------------|----------------------------------|
|---------------|--------------------|--------------|----------------------------------|

|                                                                   |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине | Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками | Текущий<br>Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы | Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

Классификация подшипников по воспринимаемой нагрузке.

### 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

| Компетенция                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Показатели текущего контроля                    | Уровень сформированности компетенции               |                                               |                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                 | высокий                                            | пороговый                                     | не сформирована                                  |
| - способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);<br>- способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5),<br>- способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции (ПК-12). | выполнение контрольных работ                    | в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо». | в полном объеме с оценкой «удовлетворительно» | не выполнены в полном объеме ко времени контроля |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | тестирование                                    | с оценкой «отлично» или «хорошо».                  | с оценкой «удовлетворительно»                 | с оценкой «неудовлетворительно»                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | уровень использования дополнительной литературы | использует самостоятельно                          | по указанию преподавателя                     | с помощью преподавателя                          |

#### \*Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

| Компетенция                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Уровень сформированности компетенции                                                                                                                                         |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                           |                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | высокий                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                               | пороговый                                                                                                                                                                 | не сформирована                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | оценка «отлично»                                                                                                                                                             | оценка «хорошо»                                                                                                                                               | оценка «удовлетворительно»                                                                                                                                                | оценка «неудовлетворительно»                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.<br>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.<br>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).<br>4. Уровень использования справочной литературы.<br>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.<br>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.<br>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены                                                                                   | Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.                                                                  | Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.                                                                              | Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены                                                     |
| - способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)<br>- способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5)<br>- способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции (ПК-12). | Студент должен:<br><b>Знать:</b><br>- порядок расчета деталей оборудования химической промышленности;<br>- системы и методы расчета и проектирования типовых деталей и узлов машин общемашиностроительного назначения, деталей оборудования химической промышленности;<br>- типовые конструкции деталей и узлов машин общемашиностроительного назначения, принципы работы, области применения, технические характеристики, конструктивные особенности типовых механизмов, узлов и деталей машин и их взаимодействие.<br><b>Уметь:</b><br>- пользоваться научно-технической и справочной литературой;<br>- использовать методы расчета и проектирования деталей и узлов машин общемашиностроительного назначения;<br>- разбираться в машиностроительных чертежах.<br><b>Владеть:</b><br>- методами проверочных расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования;<br>- методами расчета и конструирования работоспособных деталей и узлов с учетом необходимых материалов и наиболее подходящих способов получения заготовок;<br>- методами конструирования и расчета новых образцов деталей и узлов продукции. | <i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i> | <i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</i> | <i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i> | <i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i> |

#### 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Форма экзаменационного билета:

«Утверждаю»  
Зав. кафедрой

Министерство образования и науки РФ  
Российский химико-технологический университет

Направление подготовки бакалавров  
15.03.02 «Технологические машины и оборудование»  
Направленность Машины и аппараты химических производств  
Кафедра Оборудование химических производств

**Билет № 1**

по курсу «Детали машин и основы конструирования»

1. Подшипники качения. Конструкция. Классификация.
2. Соединения деталей машин. Сварные соединения. Расчет стыковых сварных швов.
3. Задача.

**Лектор**

**Суменков А.Л. (Фамилия И.О)**

**Пояснение:** задача выдается преподавателем.

**Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета**

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

**7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 22.12.2017 г.

**7.1. Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

## **7.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

## **7.3. Занятия семинарского типа**

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Оценивание практических заданий входит в оценку.

## **7.4. Лабораторные работы**

Лабораторные работы не предусмотрены.

## **7.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

## **7.6. Реферат**

Реферат не предусмотрен.

## **7.7. Методические рекомендации для преподавателей**

### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию об использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные работы.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

## **7.8. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По самостоятельному выполнению контрольных работ**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24700 подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо 0,00086 — число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## 7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература                                                                             | Режим доступа                | Обеспеченность |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------|
| О-1. Детали машин и основы проектирования / Под ред. М.Н. Ерохина. – М.: КолосС, 2008. – 464 с. | Библиотека НИ РХТУ – 20 экз. | Да             |

#### б) дополнительная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                | Режим доступа                                                                                                               | Обеспеченность |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Д-1. Суменков А.Л., Цыцора В.Я. Детали машин: Конспект лекций / ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева», Новомосковский институт. Новомосковск, 2015. – 96 с. | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12822">http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12822</a> | Да             |
| Д-2. Семочкин И.И., Лукиенко Л.В., Афросин А.Н., Суменков А.Л. Расчет и проектирование валов с                                                                                                     | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12829">http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12829</a> | Да             |



|                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                             |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| использованием ЭВМ. Учебно-методическое пособие / ГОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский институт (филиал). Новомосковск, 2009. – 76 с.                                                        |                                                                                                                             |    |
| Д-3. Лукиенко Л.В., Цыцора В.Я. Лабораторно-практические работы по прикладной механике. Учебное пособие / ГОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский институт (филиал). Новомосковск, 2010. - 80с. | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12826">http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12826</a> | Да |

## 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 01.09.2017).

2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 01.09.2017).

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 01.09.2017).

4. Электронная библиотека кафедры «Оборудование химических производств». URL: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=171> (дата обращения 01.09.2017).

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Аудитория для проведения практических занятий 204 (корпус 4)              | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для проведения практических занятий 117 (корпус 4)              | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов 350а (корпус 5)            | Экран для проектора Dapen Diplomant; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Proress/ Athlok 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/ Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 350а) | приспособлено                                                                                            |

### Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук ACER с оперативной памятью 504 МБ, жестким диском 1 ГБ; - с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

- Сканер Epson Perfection 1670 - скорость сканирования (цветн.) ч\б 13 сек (А4, 300dpi); цв. 18 сек (А4, 300dpi);

- Ксерокс Canon FC 210 - копировальный аппарат максимальное разрешение -600x600 dpi, скорость копирования (стр/мин)- 4 стр/мин

- Проектор ACER - портативный, технология 1 x DLP, разрешение 800x600, проекционный коэффициент 1.95 ÷ 1.95 : 1
- Принтер HP LaserJet 1200 - максимальный формат: A4, скорость печати: 14 стр/мин (ч/б A4), время выхода первого отпечатка: 10 с (ч/б), максимальное разрешение для ч/б печати: 1200x1200 dpi
- Экран на треноге Da-line – ширина экрана 1,85 м., высота 1,70 м.

#### **Программное обеспечение**

1. Операционная система MS Windows XP бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214
2. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
3. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL)).

#### **Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

В системе Moodle НИ РХТУ по адресу <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=750> (дата обращения 01.09.2017) размещены электронные образовательные ресурсы для освоения дисциплины «Детали машин и основы конструирования»:

1. Учебно-методические материалы
2. Формы учебных материалов
3. Лабораторно-практические работы

#### **Учебно-наглядные пособия:**

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса; образцы оборудования.

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.Б.18 Детали машин и основы конструирования**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 5 / 180. Контактная работа 24 час., из них: лекционные 10, практические 14. Самостоятельная работа студента 147,3 час. Форма промежуточного контроля: экзамен.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.Б.18 Детали машин и основы конструирования относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 6 и 7 семестрах, на 3 и 4 курсе. Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: «Высшая математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов», «Материаловедение», «Инженерная и компьютерная графика» и является основой для последующих дисциплин: «Подъемно-транспортные устройства», «Конструирование и расчет элементов оборудования».

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5),
- способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции (ПК-12).

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний о типовых вариантах конструкций и критериях работоспособности деталей и узлов оборудования химической промышленности, о простейших кинематических расчётах движущихся элементов этого оборудования;
- приобретение знаний о правилах и нормах конструирования деталей оборудования химической промышленности;
- приобретение и формирование навыков и практических приемов расчета;
- приобретение и формирование навыков выбора наиболее рациональных материалов, форм, размеров и способов изготовления типовых изделий машиностроения.

**4. Содержание дисциплины**

| № разд<br>ела | Наименование<br>раздела<br>дисциплины                                                  | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1             | Введение.<br>Соединения деталей<br>машин                                               | Введение в курс «Детали машин». Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин – прочность, жесткость, износостойкость, коррозионная стойкость, теплостойкость, виброустойчивость. Понятие надежности.<br>Сварные соединения. Проектирование и расчет соединений при постоянных нагрузках. Виды соединений. Типы швов. Расчет соединений при переменных нагрузках.<br>Паяные, клеевые, заклепочные соединения.<br>Резьбовые соединения. Общие сведения. Особенности работы резьбовых соединений. Виды разрушений и основные расчетные случаи. Особенности расчета резьбовых соединений.<br>Шпоночные соединения. Шлицевые соединения. Расчет соединений.                                                                                                                                                                                                         |
| 2             | Передаточные<br>механизмы.<br>Зубчатые,<br>червячные,<br>ремённые и цепные<br>передачи | Зубчатые передачи. Общие сведения. Геометрия и кинематика зубчатых передач. Особенности геометрии конических колес. Усилия в зацеплении, расчет нагрузки. Виды повреждений передач. Расчет зубьев на прочность при изгибе. Расчет на контактную прочность активных поверхностей зубьев. Материалы, термообработка и допускаемые напряжения для зубчатых колес.<br>Червячные передачи. Общие сведения. Геометрический расчет передачи. Кинематика и КПД передачи. Расчет на прочность червячных передач. Материалы, допускаемые напряжения и конструкции деталей передач.<br>Ременные передачи. Ремни и шкивы. Усилия и напряжения в ремне. Кинематика и геометрия передач. Тяговая способность КПД передач. Расчет и проектирование передач.<br>Цепные передачи. Цепи и звездочки. Кинематика и быстроходность передач. Усилия в передаче. Расчет цепных передач. Особенности |

|   |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                      | конструирования и эксплуатации передач.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3 | Валы и оси                           | Валы и оси. Назначение, классификация, материалы осей и валов. Основные критерии работоспособности, этапы расчета: проектный расчет, проверочный расчет, схематизация опор и нагрузок вала. Расчет валов на выносливость, жесткость и колебания. Мероприятия по снижению концентраторов напряжений, оптимизация конструкции вала.                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 4 | Опорные устройства валов. Подшипники | Подшипники. Подшипники скольжения. Конструкции, материалы, смазка. Виды повреждений. Расчет. Подшипники качения. Классификация. Конструкции. Основные критерии работоспособности. Теоретические основы расчета. Причины выхода из строя. Подбор подшипников и определение их ресурса. Определение эквивалентной нагрузки для радиальных и радиально-упорных подшипников. Определение осевой нагрузки. Подбор подшипников по динамической грузоподъемности. Установка, смазка, уплотнение.                                                                                                                                       |
| 5 | Муфты                                | Муфты. Общие сведения. Классификация. Основные типы. Подбор и проверочный расчет.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 6 | Основы конструирования               | Основы конструирования. Детали корпусов. Уплотнения. Смазочные материалы и устройства. Стадии конструирования и расчета. Основы взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадок. Ряды предпочтительных чисел. Допуски размеров. Единица допусков квалитетов. Посадки. Выбор посадок. Обозначения на чертежах. Допуски точности формы и расположения поверхностей типовых деталей: валов, зубчатых и червячных колес, крышек, подшипников, стаканов. Шероховатость поверхности, параметры. Обозначение на чертежах. Оформление конструкторских документов проекта (текстовых, сборочных и рабочих чертежей, спецификаций). |

#### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП)                                                                                                                                                                                | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК-7            | - способностью к самоорганизации и самообразованию                                                                                                                                                                              | <b>Знать:</b><br>- порядок расчета деталей оборудования химической промышленности<br><b>Уметь:</b><br>- пользоваться научно-технической и справочной литературой<br><b>Владеть:</b><br>- методами проверочных расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования                                                                                                                                                                                                               |
| ПК-5            | - способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования | <b>Знать:</b><br>- системы и методы расчета и проектирования типовых деталей и узлов машин общемашиностроительного назначения, деталей оборудования химической промышленности<br><b>Уметь:</b><br>- использовать методы расчета и проектирования деталей и узлов машин общемашиностроительного назначения<br><b>Владеть:</b><br>- методами расчета и конструирования работоспособных деталей и узлов с учетом необходимых материалов и наиболее подходящих способов получения заготовок |
| ПК-12           | - способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество                                                                         | <b>Знать:</b><br>- типовые конструкции деталей и узлов машин общемашиностроительного назначения, принципы работы, области применения, технические характеристики, конструктивные особенности                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|  |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции | типовых механизмов, узлов и деталей машин и их взаимодействие<br><b>Уметь:</b><br>- разбираться в машиностроительных чертежах<br><b>Владеть:</b><br>- методами конструирования и расчета новых образцов деталей и узлов продукции |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Разработчик**

Доцент кафедры «ОХП» НИ РХТУ, к.т.н., доцент

А.Л. Суменков

**Зав. кафедрой «ОХП» НИ РХТУ, д.т.н., профессор**

Б.П. Сафонов

**Руководитель направления (ООП)**

Декан факультета «ЗиОЗО» НИ РХТУ, к.т.н., доцент

А.Ю. Стекольников

## Перечень индивидуальных заданий

### 1. Текущий контроль знаний студентов

*Вопросы и задания к контрольным работам: представлены в методических указаниях.*

### 2. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины

#### Вопросы к экзамену

1. Соединения деталей машин. Сварные соединения. Расчет стыковых сварных швов.
2. Сварные соединения. Расчет угловых сварных швов.
3. Резьбовые соединения. Классификация резьб.
4. Резьбовые соединения. Критерии работоспособности. Расчет болтов.
5. КПД винтовой пары. Условие самоторможения.
6. Резьбовые соединения. Расчет на прочность грузового винта (рым-болта).
7. Резьбовые соединения. Расчет на прочность болта, поставленного без зазора, при действии поперечной нагрузки.
8. Резьбовые соединения. Расчет на прочность винтовой стяжки.
9. Резьбовые соединения. Расчет на прочность болта, поставленного с зазором, при действии поперечной нагрузки.
10. Шпоночные соединения. Проектирование и проверочный расчет.
11. Штифтовые соединения. Назначение. Расчет крепежных штифтов.
12. Зубчатые механизмы. Классификация.
13. Передаточная функция механизма. Передаточное отношение. Связь мощности и крутящего момента на ведомом и ведущем звеньях.
14. Основная теорема плоского зацепления.
15. Геометрия цилиндрической зубчатой передачи.
16. Силы в зацеплении цилиндрической зубчатой передачи.
17. Геометрия конической зубчатой передачи.
18. Силы в зацеплении конической зубчатой передачи.
19. Способы нарезания зубчатых колес. Явление подрезания.
20. Зубчатые передачи. Критерии работоспособности. Основы расчета на прочность.
21. Зубчатые передачи. Особенности расчета на прочность открытых передач.
22. Зубчатые передачи. Особенности расчета на прочность закрытых передач.
23. Червячные передачи. Назначение. Материалы для изготовления червяка и червячного колеса.
24. Кинематика червячных передач.
25. Силы в зацеплении червячной передачи.
26. Червячные передачи. Особенности расчета на прочность закрытых и открытых передач.
27. Тепловой расчет червячного редуктора.
28. Ременные передачи. Назначение. Конструкции. Основы расчета.
29. Цепные передачи. Назначение. Конструкции. Основы расчета.
30. Подшипники качения. Конструкция. Классификация.
31. Подшипники качения. Критерии работоспособности. Материалы.
32. Подшипники качения. Выбор по динамической грузоподъемности.
33. Подшипники качения. Определение эквивалентной динамической нагрузки.
34. Подшипники качения. Особенности расчета радиально-упорных подшипников.
35. Валы. Конструкция. Проектный расчет валов. Расчет на жесткость.

36. Валы. Конструкция. Проверочный расчет валов: расчет валов на сопротивление усталости.
37. Муфты. Назначение. Классификация.
38. Муфты. Выбор муфт. Конструкция зубчатой муфты.
39. Муфты. Конструкция и проверочный расчет втулочно-пальцевой муфты.
40. Муфты. Конструкция и проверочный расчет фланцевой муфты.

*Тематика курсового проекта:*

Спроектировать привод к конвейеру

Курсовой проект включает графическую часть (2 листа формата А1) и расчетно-пояснительную записку объемом 40-50 страниц. Последовательность выполнения проекта и объем необходимых расчетов представлены в учебном пособии: Курсовое проектирование деталей машин: учеб. пособ. / С. А. Чернавский, К.Н. Боков, И.М. Чернин и др. - 3-е изд. стереотип. - М.: Альянс, 2005. - 415 с. (в библиотеке 100 экз.). Задание на проект – 100 вариантов.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор НИ (Ф) РХТУ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

09 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Теплопередача и теплотехника

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

(подпись, печать, дата утверждения)

Форма обучения заочная

(подпись, печать, дата утверждения)

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск – 2019г.



## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02.Технологические машины и оборудование, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. N 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. N 43476) (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

### Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02.Технологические машины и оборудование, направленность (профиль) Машины и аппараты химических производств (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 15.03.02.Технологические машины и оборудование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. N 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. N 43476).

## 2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ООП

:

1. Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП) | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК-7            | -способностью к самоорганизации самообразованию  | <b>Знать:</b><br>- содержание информационных материалов по , тематике теплотехнические установки и оборудование<br><br><b>Уметь:</b><br>- самостоятельно выбирать оптимальную схему и тип теплообменника<br><br><b>Владеть:</b><br>- навыками анализа вариантов технологий и конструкций |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-6  | - способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой на соответствие технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам | <b>Знать:</b><br>- состав и обязательное содержание эскизных, технических и рабочих проектов<br><b>Уметь:</b><br>- самостоятельно выбирать целесообразную схему и тип теплообменного аппарата<br><b>Владеть:</b><br>- навыками выбора материалов и технологий изготовления применительно к конструированию теплообменников                           |
| ПК-11 | - способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов при подготовке производства новой продукции, проверять качество монтажа при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий                              | <b>Знать:</b><br>- современные процессы и тенденции развития технологий изготовления элементов теплообменных устройств<br><b>Уметь:</b><br>- осваивать новые технологии подготовки производства и монтажа теплообменных конструкций<br><b>Владеть:</b><br>- навыками составления и оформлению актов испытаний и сдачи в эксплуатацию теплообменников |
| ПК-13 | - умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования                                                              | <b>Знать:</b><br>- нормативную документацию по обследованию технического состояния рекуперативных теплообменников<br><b>Уметь:</b><br>- проводить экспериментальное обследование и рассчитывать остаточный ресурс теплообменников<br><b>Владеть:</b><br>- приёмами ремонта теплообменных поверхностей                                                |
| ПК-15 | - умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий                                                                                                 | <b>Знать:</b><br>- методики неразрушающего контроля при изготовлении элементов теплопередающих конструкций<br><b>Уметь:</b><br>- контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий.<br><b>Владеть:</b><br>- навыками контроля качества сварных швов при изготовлении теплообменников                                     |

Целью освоения дисциплины является ознакомление студентов с порядком расчета параметров теплопередачи через стенку и основными типами и принципами работы теплообменного оборудования.

Задачи преподавания дисциплины:

- освоение основ теплопередачи применительно к основным процессам преобразования тепловой энергии,
- получение теоретических знаний и практических навыков по расчёту параметров теплопередачи через стенку,
- освоение приёмов проектного и проверочного расчёта рекуперативных теплообменников,
- использование научных принципов при конструировании и оптимизации энерготехнологических схем типовых объектов теплоснабжения,
- освоение методики расчёта теплоизоляции аппаратов и трубопроводов

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина вариативной части профессионального блока (Б.1.Б.19) дисциплин и относится к профилю «Машины и аппараты химических производств». Является обязательной для освоения в 8 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на курсах естественнонаучных и профессиональных дисциплин: Физика, , Техническая термодинамика, Процессы и аппараты химических производств, и является основой для последующих дисциплин: Энерго- и ресурсосберегающая техника и технология, Машины и аппараты химических производств

### 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП)                                                                                                                                                                                                       | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК-7            | -способностью к самоорганизации самообразованию                                                                                                                                                                                                        | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание информационных материалов по , тематике теплотехнические установки и оборудование</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно выбирать оптимальную схему и тип теплообменника</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа вариантов технологий и конструкций</li> </ul>                                                                    |
| ПК-6            | - способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию ,оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой на соответствие технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- состав и обязательное содержание эскизных, технических и рабочих проектов</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно выбирать целесообразную схему и тип теплообменного аппарата</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выбора материалов и технологий изготовления применительно к конструированию теплообменников</li> </ul>                          |
| ПК-11           | - способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов при подготовке производства новой продукции, проверять качество монтажа при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий                              | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные процессы и тенденции развития технологий изготовления элементов теплообменных устройств</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осваивать новые технологии подготовки производства и монтажа теплообменных конструкций</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками составления и оформлению актов испытаний и сдачи в эксплуатацию теплообменников</li> </ul> |

|       |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-13 | - умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования | <b>Знать:</b><br>- нормативную документацию по обследованию технического состояния рекуперативных теплообменников<br><b>Уметь:</b><br>- проводить экспериментальное обследование и рассчитывать остаточный ресурс теплообменников<br><b>Владеть:</b><br>- приёмами ремонта теплообменных поверхностей            |
| ПК-15 | - умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий                                    | <b>Знать:</b><br>- методики неразрушающего контроля при изготовлении элементов теплопередающих конструкций<br><b>Уметь:</b><br>- контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий.<br><b>Владеть:</b><br>- навыками контроля качества сварных швов при изготовлении теплообменников |

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **72** час или **2** зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 29.09.2017 г.)

| Вид учебной работы                                            | Всего ак. час. | Семестры<br>ак. час |
|---------------------------------------------------------------|----------------|---------------------|
|                                                               |                | 8                   |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b> | <b>14</b>      | <b>14</b>           |
| В том числе:                                                  | -              | -                   |
| Лекции                                                        | 6              |                     |
| Практические занятия (ПЗ)                                     | 8              | 8                   |
| Семинары (С)                                                  | -              | -                   |
| Лабораторные работы (ЛР)                                      |                |                     |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                         | <b>54</b>      | <b>54</b>           |
| В том числе:                                                  |                |                     |
| Выполнение контрольной работы (КР)                            | 20             | 20                  |
| Расчетно-графические работы (РГЗ)                             | -              | -                   |
| Реферат                                                       |                |                     |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>                     |                |                     |
| Подготовка к практическим занятиям                            | 30             | 30                  |
| Подготовка к контрольным пунктам                              |                |                     |
| Вид аттестации ( <b>зачёт с оценкой</b> )                     | 4              | 4                   |

|                           |          |           |           |
|---------------------------|----------|-----------|-----------|
| <b>Общая трудоемкость</b> | ак. час. | <b>72</b> | <b>72</b> |
|                           | з. е.    | <b>2</b>  | <b>2</b>  |

## 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

| № разд<br>ела | Наименование раздела<br>дисциплины                                                                                                                                | Лекции<br>час. | Практ.<br>занятия<br>час. | Лаб.<br>заняти<br>я<br>час. | Семина<br>рские,<br>час. | СРС<br>час. | Всего<br>час. | Код<br>формируемой<br>компетенции |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------|-----------------------------|--------------------------|-------------|---------------|-----------------------------------|
| 1.            | Введение.. Движущая<br>сила теплообмена.<br>Составление тепловых<br>балансов.                                                                                     | 0,5            | 2                         | -                           |                          | 6           | 8,5           | ОК-7,ПК-6                         |
| 2.            | Стационарный<br>теплообмен.<br>Теплопередача через<br>плоскую и<br>цилиндрическую<br>стенки.                                                                      | 1              | 3                         | -                           | —                        | 8           | 12            | ПК-6,ПК-<br>11,ПК-13              |
| 3.            | Высокотемпературный<br>теплообмен.<br>Особенности<br>конструкции паровых<br>котлов- утилизаторов .<br>.                                                           | 1              | 2                         | -                           | —                        | 6           | 11            | ПК-7,ПК-<br>13,ПК-15              |
| 4.            | . Типы теплообменных<br>аппаратов.<br>Классификация<br>рекуперативных<br>теплообменников.<br>Основные элементы<br>конструк ций<br>Трубопроводы и<br>теплоизоляция | 1              | 1                         | -                           | —                        | 10          | 12            | ОК-7,,ПК-<br>13,ПК-15             |
| 5.            | . Кожухотрубчатые<br>теплообменники.<br>Компенсация<br>термических<br>деформаций. Методика<br>расчёта конструкций.                                                | 1              |                           | -                           | —                        | 8           | 9             | ОК-7,,ПК-<br>11,ПК-13             |
| 6.            | . . Топливные котлы и<br>котлы-утилизаторы.<br>Классификация<br>промышленных котлов.<br>Тепловой КПД                                                              | 1              |                           | -                           | —                        | 8           | 9             | ОК-7,,ПК-<br>11,ПК-13             |

|    |                                                                              |     |   |   |   |    |     |                   |
|----|------------------------------------------------------------------------------|-----|---|---|---|----|-----|-------------------|
| 7. | Обслуживание и ремонт теплообменных конструкций. ойств. Диагностика дефектов | 0,5 |   | - | — | 8  | 8,5 | ПК-11,ПК-13,ПК-15 |
| 8. | Всего                                                                        | 5   | 8 |   | — | 54 | 71  |                   |

### 5.3 Виды учебной работы, распределение в семестре, формы контроля

| Виды учебной работы                                 | Номер недели семестра    |     |      |          |       |        |
|-----------------------------------------------------|--------------------------|-----|------|----------|-------|--------|
|                                                     | 1-4                      | 5-8 | 9-12 | 13-16    | 17-18 | Сессия |
| <b>1 Аудиторные занятия</b>                         |                          |     |      |          |       |        |
| -лекции, номер раздела                              | Установочные лекции(1-7) |     |      |          |       | 1-7    |
| -практические занятия, номер раздела                |                          |     |      |          |       | 1-4    |
| <b>2 Формы контроля успеваемости, номер раздела</b> |                          |     |      |          |       |        |
| Выполнение контрольной работы (КР)                  |                          |     |      | КР (1-7) |       |        |
| Проверка выполненной контрольной работы (ПВКР)      |                          |     |      |          |       | ПВКР   |

### 5.3. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                                     | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | Введение.. Движущая сила теплообмена. Составление тепловых балансов | .. Научные аспекты разработки процессов и аппаратов преобразования тепла. Индивидуальные механизмы теплопереноса: конвекция, теплопроводность ,излучение<br>Структура курса и его связь с другими дисциплинами учебного плана. Основные термины, положения и понятия технической термодинамики. Первое Начало термодинамики и методика составления энергетических балансов для выделенных систем. Второе Начало термодинамики в эксергетической форме |
| 2.        | Стационарный теплообмен.                                            | .. Классификация тепловых процессов: .адиабатические,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|    |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Теплопередача через плоскую и цилиндрическую стенки.                                                             | изотермические и изобарические.Равновесные и неравновесные. Стационарные и переходные. Уравнения теплопередачи через плоскую и цилиндрическую стенки. Учёт индивидуальных коэффициентов теплопроводности многослойных стенок .Критический диаметр изоляции.                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 3. | Высокотемпературный теплообмен. Особенности конструкции генераторов тепла различных типов.                       | . Уравнение Ньютона-Рихмана .Коэффициент теплоотдачи. Основные безразмерные критерии конвективного теплопереноса. Турбулентный, переходный и ламинарный режимы теплоотдачи. Прямоток, противоток и перекрёстное движение сред. Определение эффективного градиента температур.<br><br>Обзор сравнительной эффективности конвективных и инфракрасных отопительных систем. Инфракрасные нагреватели «светлого» и «тёмного» типа.                                                                                                                             |
| 4  | Типы теплообменных аппаратов. Классификация рекуперативных теплообменников. Основные элементы конструкций.       | Три класса теплообменных аппаратов : рекуперативные, смешительные и регенеративные теплообменники. Предпочтительные области применения. и потенциальные возможности аппаратов.<br>Классификация рекуперативных теплообменников :по конструкции теплообменных поверхностей, по способам компенсации термических деформаций, по технологическому назначению ,по теплофизическим и коррозионным характеристикам сред..                                                                                                                                       |
| 5  | Кожухотрубчатые теплообменники. Компенсация термических деформаций. Методика расчёта конструкций и трубопроводов | Выбор целесообразной конструктивной схемы рекуперативного теплообменника. Методика теплового расчёта кожухотрубчатого теплообменника<br>Порядок теплового расчёта паропроводов . Выбор диаметра трубопровода и качества теплоизоляции в зависимости от расхода и температуры пара. Необходимость перегрева пара на входе в трубопровод.<br>Обеспечение максимальной степени конденсации насыщенного пара объекте паропользования. Принцип действия и конструктивные схемы конденсатоотводчиков.                                                           |
| 6  | Топливные котлы и котлы-утилизаторы. Классификация промышленных котлов. Тепловой КПД                             | Классификация топливных котлов жаротрубной конструкции: по виду топлива по типу генерируемого теплоносителя, по степени охлаждения дымового газа(конденсационные котлы),по мощности, по давлению пара , по типу горелки и т.д.<br>Сравнительная оценка теплотворной способности топлив. «Высшая» и «низшая» теплотворная. способность углеводородных топлив.Позитивная роль конденсации паров воды в энергоэффективности конденсационных котлов..<br>Принцип действия котлов –утилизаторов. Особенности конструкции зоны испарения и зоны перегрева пара. |
| 7  | Обслуживание и ремонт теплообменных конструкций. оыств. Диагностика дефектов.                                    | Методика обследования герметичности теплообменных конструкций. Гидравлические и пневматические испытания. Приёмы восстановления .работоспособности теплообменника.<br>Приёмы удаления накипно-коррозионных отложений. Эффективные технологии коррозионной защиты.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

#### 5.4. Лабораторный практикум -не предусмотрен

#### 5.5. Практические занятия (семинары)

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров)                                                            | Трудоемкость час. | Формы текущего контроля | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------|-----------------------------|
| 1     | 1                    | Освоение методики составления энергоматериальных балансов для стационарных и периодических процессов | 2                 | Устный опрос            | ОК-7,ПК-6,ПК-13             |
| 2     | 2                    | Расчёт теплопередачи через                                                                           | 3                 | Контроль                | ПК-6,ПК-                    |

|   |   |                                                                        |   |                                       |                        |
|---|---|------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------|------------------------|
|   |   | многослойную стенку в условиях вынужденной конвекции                   |   | знания расчётных формул               | 11,ПК-15               |
| 3 | 4 | Модельный подбор конструкции и габаритов кожухотрубного теплообменника | 2 | Устный опрос                          | ОК-7,ПК-11,ПК-13,ПК-15 |
| 4 | 5 | Расчёт теплотерь в паропроводе и подбор теплоизоляции.                 | 1 | Оценка правильности и выбора изоляции | ,ПК-6,ПК-11,ПК-13      |

#### 5.6. Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и других видов СРС

| Самостоятельная работа             | Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.                                                                                                                                                                                       | Код формируемой компетенции |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Курсовой проект (работа)           | <i>Не предусмотрен</i>                                                                                                                                                                                                                                                |                             |
| Расчетно-графические задания       | <i>Не предусмотрены</i>                                                                                                                                                                                                                                               |                             |
| Реферат                            | 1. Перспективы использования аппаратов воздушного охлаждения в 21 веке;<br>2. Тепловые насосы. Принцип действия и перспективы<br>3. Сравнительная эффективность топливных котлов конденсационного типа<br>4. Инфракрасные источники отопления.<br>(см. Приложение №1) | ОП-7,ПК-6,ПК-11             |
| Подготовка к практическим занятиям | Определена тематикой практических занятий                                                                                                                                                                                                                             | ПК-11,ПК-13,ПК-15           |

#### 5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении домашнего задания, являющегося расчетом тех же параметров, что и при контактной работе, но при других условиях.

Перечень индивидуальных заданий приведен в Приложении 3.

### 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

#### Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса, докладов);
- проверки письменных заданий (вывод формул, их преобразование);
- тестирования (бланкового или компьютерного);

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой вычислительный эксперимент по определению тех параметров, которые рассчитывались на семинарах, но в нестандартных условиях;
- проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров теплопередачи, но в условиях отличных от заданных ранее;



– проверки правильности прогнозирования влияния конструктивных факторов на интенсивность теплоотдачи и теплопроизводительность

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, контрольных работам и письменных домашних заданий.

#### Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценка промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил контрольную работу и выполнил контрольный тест с оценкой не ниже чем «удовлетворительно». Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

### 6.1 Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

| Перечень компетенций                                                                                                                                                                                    | Этапы формирования компетенций | Показатели оценивания                                    | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| способностью к самоорганизации самообразованию (ОК-7)<br>-способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию ,оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой на | Формирование знаний            | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность) | <b>Знать:-</b><br><br>нормативную документацию по обследованию технического состояния рекуперативных теплообменников<br><br>-состав и обязательное содержание эскизных, технических и рабочих проектов<br><br>-современные процессы и тенденции развития технологий изготовления элементов теплообменных устройств |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                        |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>соответствие технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-6)</p> <p>- способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов при подготовке производства новой продукции, проверять качество монтажа при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий (ПК-11)</p> <p>- умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования (ПК-13)</p> <p>- умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15).</p> |                                                        |                                                                                                                              | <p>- нормативную документацию по обследованию технического состояния рекуперативных теплообменников</p> <p>- методики неразрушающего контроля при изготовлении элементов теплопередающих конструкций</p>                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>Формирование умений</p>                             | <p>Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)</p>               | <p><b>Уметь:</b></p> <p>- самостоятельно выбирать оптимальную схему и тип теплообменника</p> <p>- самостоятельно выбирать целесообразную схему и тип теплообменного аппарата</p> <p>- осваивать новые технологии подготовки производства и монтажа теплообменных конструкций</p> <p>- проводить экспериментальное обследование и рассчитывать остаточный ресурс теплообменников</p> <p>- контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий</p> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>Формирование навыков и (или) опыта деятельности</p> | <p>Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)</p> | <p><b>Владеть:</b></p> <p>- навыками анализа вариантов технологий и конструкций</p> <p>- навыками выбора материалов и технологий изготовления применительно к конструированию теплообменников</p> <p>навыками составления и оформлению актов испытаний и сдачи в эксплуатацию теплообменников</p> <p>- приёмами ремонта теплообменных поверхностей</p> <p>- навыками контроля качества сварных швов при изготовлении теплообменников</p>                                   |

## 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля                                                     | Постановка задания                                                                                         | Вид контроля                                                                                                                                                                   | Условие достижения цели контроля                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине | Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками | Текущий<br>Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы | Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений |

**Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине**  
**Описать устройство и принцип работы роторно- пластинчатого насоса.**

## 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

| Компетенция                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Показатели текущего контроля                    | Уровень формирования компетенции           |                                             |                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                 | высокий                                    | пороговый                                   | не освоена                   |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2                                               | 3                                          | 4                                           | 5                            |
| <p>способностью к самоорганизации самообразованию (ОК-7)</p> <p>-способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию ,оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой на соответствие технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-6)</p> <p>- способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов при подготовке производства новой продукции, проверять качество монтажа при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий (ПК-11)</p> <p>- умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования (ПК-13)</p> <p>- умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15).</p> | Выполнение практических работ                   | В полном объеме с оценкой отлично, хорошо. | В полном объеме с оценкой удовлетворительно | Не выполнены в полном объеме |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Выполнение контрольных работ                    | Отлично, хорошо                            | Удовлетворительно                           | Не выполнены в полном объеме |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Уровень использования дополнительной литературы | Без помощи преподавателя                   | По указанию преподавателя                   | С помощью преподавателя      |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|

**\*Критерии оценивания**

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

**6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

|                                                                                                                      | Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Уровень сформированности компетенции                                                                                                                                  |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | высокий                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                        | пороговый                                                                                                                                                          | не сформирована                                                                                       |
|                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | оценка «отлично»                                                                                                                                                      | оценка «хорошо»                                                                                                                                        | оценка «удовлетворительно»                                                                                                                                         | оценка «неудовлетворительно»                                                                          |
| Компетенция                                                                                                          | 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.<br>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.<br>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).<br>4. Уровень использования справочной литературы.<br>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.<br>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.<br>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии. | Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены                                                                            | Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.                                                           | Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.                                                                       | Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены                                              |
| способностью к самоорганизации самообразованию (ОК-7)<br>- способность разрабатывать рабочую проектную и техническую | <b>Знать:</b> нормативную документацию по обследованию технического состояния рекуперативных теплообменников<br><br>- состав и обязательное содержание эскизных, технических и рабочих проектов<br><br>- современные процессы и тенденции развития технологий изготовления элементов теплообменных                                                                                                                                                                                              | Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин. | Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины. | Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий | Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| <p>ю документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой на соответствие техническим документам, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-6)</p> <p>- способность участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов при подготовке производства новой продукции, проверять качество монтажа при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий (ПК-11)</p> <p>- умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать</p> | <p>устройств</p> <p>- нормативную документацию по обследованию технического состояния рекуперативных теплообменников</p> <p>- методики неразрушающего контроля при изготовлении элементов теплопередающих конструкций</p> <p><b>Уметь:</b> - самостоятельно выбирать оптимальную схему и тип теплообменника</p> <p>- самостоятельно выбирать целесообразную схему и тип теплообменного аппарата</p> <p>- осваивать новые технологии подготовки производства и монтажа теплообменных конструкций</p> <p>- проводить экспериментальное обследование и рассчитывать остаточный ресурс теплообменников</p> <p>- контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий</p> <p>- рассчитывать производительность, напор и режимы эксплуатации насосных и компрессорных станций;</p> <p>- анализировать эффективность работы существующего нагнетательного оборудования.</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками анализа вариантов технологий и конструкций</p> <p>- навыками выбора материалов и технологий изготовления применительно к конструированию теплообменников</p> <p>навыками составления и оформлению актов испытаний и сдачи в эксплуатацию теплообменников</p> |  |  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                             |  |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| профилактический<br>осмотр и<br>текущий<br>ремонт<br>технологич<br>еских<br>машин и<br>оборудован<br>ия (ПК-13)<br>- умение<br>выбирать<br>основные и<br>вспомогател<br>ьные<br>материалы,<br>способы<br>реализации<br>технологиче<br>ских<br>процессов,<br>применять<br>прогрессивн<br>ые методы<br>эксплуатаци<br>и<br>технологиче<br>ского<br>оборудован<br>ия при<br>изготовлении<br>и<br>технологиче<br>ских машин<br>(ПК-15). | - приёмами ремонта<br>теплообменных поверхностей<br><br>- навыками контроля<br>качества сварных швов при<br>изготовлении<br>теплообменников |  |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|

## 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

### Общая задача для контрольной работы (КР 1)

Рассчитать коэффициент теплопередачи и удельную теплопроизводительность через плоскую стенку из углеродистой стали толщиной 6 мм с накипью при толщине слоя 0,2-1,2мм (6 вариантов) от конденсирующегося насыщенного пара с температурой 159<sup>0</sup>С (Р=0,6Мпа) к воде, нагреваемой от 15 до 100<sup>0</sup>С(8 вариантов перепада температур) .Коэффициенты теплоотдачи от пара к стенке и от стенки к воде составляют соответственно 4200 и 540 Вт/м<sup>2</sup>К. Удельная теплопроводность стали и накипи 45 и 0,9 Вт/м соответственно.

-

### Примеры билетов для зачёта с оценкой

### Экзаменационный билет № 1

1. Методика составления тепловых балансов для проточных систем..
2. Расчёт коэффициента теплопередачи для однослойной плоской стенки
- 3 Особенности конструкции кожухотрубного теплообменника без компенсации термических деформаций

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 22.12.2017 г.

### 7.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### 7.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **7.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **7.4. Лабораторные работы не предусмотрены**

### **7.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

### **7.6. Реферат по индивидуальным темам (Приложение 3)-**

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем)

### **7.7. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.



Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

## **7.8. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **Учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

## **Тема 5. Кожухотрубный теплообменник . Литература: о-2, д-1**

### **Вопросы для самопроверки:**

- 1.Схемы прямотока и противотока.
- 2.Формула для расчета температурного напора.
3. Классификация конструкций по назначению.
- 4.Способы компенсации температурных деформаций.
- 5.Назначение основных элементов .....

### **Задания для самостоятельной работы:**

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы

И т д. по каждой теме

### **По самостоятельному выполнению заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами:

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее

содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **Методические рекомендации 7.9. по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **а) основная литература**

| Основная литература                                    | Режим доступа      | Обеспеченность |
|--------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| 1. Кирилин В.А., Сычёв В.В., Шейндлин А.Е. Техническая | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

|                                                                                                          |                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----|
| термодинамика: Учебник для ВУЗов, 5-е изд., перераб. и доп. _М.: Издат. дом МЭИ, 2008-496 с.             |                    |    |
| 2.Исаченко В.П. Теплопередача (текст) учебник для ВУЗов-5-е изд. стереотипное.- М.:Энергоиздат,1981-417с | Библиотека НИ РХТУ | Да |

#### б) дополнительная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                   | Режим доступа                                                                                                                                     | Обеспеченность |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1. Павлов К.Ф. и др. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии, Учебн. Пособ.-11-е изд. стереотипн.-М.,2004,576с.                                                         | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                                                | Да             |
| 2. Лобанов Н.Ф., Каменский М.Н., Теоретические основы энергоресурсосбережения. Лабораторный практикум, ГОУ ВПО «РХТУ им. Д. И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2011-48 с. | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12897">http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12897</a><br>Библиотека НИ РХТУ | Да             |

#### 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2018).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).

Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2018).

#### 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы        | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория 108 (корпус 3)                                              | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 112а)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 110 (корпус 3)               | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | приспособлено                                                                                            |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                          |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 110 (корпус 3) | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 112)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 110 (корпус 3)        | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 112)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов 121 (корпус 3)                    | ПК Pentium 350A МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 121)<br>Принтер лазерный<br>Сканер | приспособлено                                                                                            |
| Лаборатория теплообменной техники (108,120, машинный зал)                        | Образцы химической техники.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | приспособлено                                                                                            |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                          |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования    | Учебные столы, шкафы, стулья, доска<br>Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                          |

#### **Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории**

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор

#### **Программное обеспечение**

##### **1. Операционная система ( MS Windows 7)**

[The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897)  
<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>

- |                                               |                      |
|-----------------------------------------------|----------------------|
| 2. Текстовый редактор                         | (LibreOffice Writer) |
| 3. Табличный процессор                        | (LibreOffice Calc)   |
| 4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) |                      |

LGPLv3

Программное обеспечение, обеспечивающее возможность просмотра материалов на электронных носителях, доступ к программам MS Office и Mathcad, программе компьютерного тестирования. SanRav.

#### **Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками .....

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

**Учебно-наглядные пособия:**

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса; образцы теплообменной техники в аудиториях 110 и 108 и машинном зале кафедры.

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
 Теплопередача и теплотехника

**1. Общая трудоемкость 2** (з.е./ час): / 72 Контактная работа 14 час., из них: лекционные 6, практика 8 Самостоятельная работа студента 58 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программ**

Дисциплина реализуется в рамках основной части (Б1.Б.19) ООП.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин :Физика, Техническая термодинамика; Процессы и аппараты химических производств

**Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- способностью к самоорганизации и самообразованию(ОК-7)
- способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию ,оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой на соответствие технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам(ПК-6)
- способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов при подготовке производства новой продукции, проверять качество монтажа при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий (ПК-11)
- умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования (ПК-13)
- умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15).

**Задачами преподавания дисциплины являются:**

- освоение основ теплопередачи применительно к основным процессам преобразования тепловой энергии,
- получение теоретических знаний и практических навыков по расчёту параметров теплопередачи через стенку,
- освоение приёмов проектировочного и проверочного расчёта рекуперативных теплообменников,
- использование научных принципов при конструировании и оптимизации энерготехнологических схем типовых объектов теплоснабжения,
- освоение методики расчёта теплоизоляции аппаратов и трубопроводов

**4. Содержание дисциплины**

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                                     | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | Введение.. Движущая сила теплообмена. Составление тепловых балансов | .. Научные аспекты разработки процессов и аппаратов преобразования тепла. Индивидуальные механизмы теплопереноса: конвекция, теплопроводность ,излучение<br>Структура курса и его связь с другими дисциплинами учебного плана. Основные термины, положения и понятия технической термодинамики. Первое Начало термодинамики и методика составления энергетических балансов для выделенных систем. Второе Начало термодинамики в эксергетической форме |
| 2.        | Стационарный                                                        | ..                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|    |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | теплообмен.<br>Теплопередача через плоскую и цилиндрическую стенки.                                              | Классификация тепловых процессов: .адиабатические, изотермические и изобарические..Равновесные и неравновесные. Стационарные и переходные. Уравнения теплопередачи через плоскую и цилиндрическую стенки. Учёт индивидуальных коэффициентов теплопроводности многослойных стенок .Критический диаметр изоляции.                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3. | Высокотемпературный теплообмен. Особенности конструкции генераторов тепла различных типов.                       | . Уравнение Ньютона-Рихмана .Коэффициент теплоотдачи. Основные безразмерные критерии конвективного теплопереноса. Турбулентный, переходный и ламинарный режимы теплоотдачи. Прямоток, противоток и перекрёстное движение сред. Определение эффективного градиента температур.<br><br>Обзор сравнительной эффективности конвективных и инфракрасных отопительных систем. Инфракрасные нагреватели «светлого» и «тёмного» типа.                                                                                                                             |
| 4  | Типы теплообменных аппаратов. Классификация рекуперативных теплообменников. Основные элементы конструкций.       | Три класса теплообменных аппаратов : рекуперативные, смешительные и регенеративные теплообменники. Предпочтительные области применения. и потенциальные возможности аппаратов.<br>Классификация рекуперативных теплообменников :по конструкции теплообменных поверхностей, по способам компенсации термических деформаций, по технологическому назначению ,по теплофизическим и коррозионным характеристикам сред..                                                                                                                                       |
| 5  | Кожухотрубчатые теплообменники. Компенсация термических деформаций. Методика расчёта конструкций и трубопроводов | Выбор целесообразной конструктивной схемы рекуперативного теплообменника. Методика теплового расчёта кожухотрубчатого теплообменника<br>Порядок теплового расчёта паропроводов . Выбор диаметра трубопровода и качества теплоизоляции в зависимости от расхода и температуры пара. Необходимость перегрева пара на входе в трубопровод.<br>Обеспечение максимальной степени конденсации насыщенного пара объекте паропользования. Принцип действия и конструктивные схемы конденсатоотводчиков.                                                           |
| 6  | Топливные котлы и котлы-утилизаторы. Классификация промышленных котлов. Тепловой КПД                             | Классификация топливных котлов жаротрубной конструкции: по виду топлива по типу генерируемого теплоносителя, по степени охлаждения дымового газа(конденсационные котлы),по мощности, по давлению пара , по типу горелки и т.д.<br>Сравнительная оценка теплотворной способности топлив. «Высшая» и «низшая» теплотворная. способность углеводородных топлив.Позитивная роль конденсации паров воды в энергоэффективности конденсационных котлов..<br>Принцип действия котлов –утилизаторов. Особенности конструкции зоны испарения и зоны перегрева пара. |
| 7  | Обслуживание и ремонт теплообменных конструкций. оств. Диагностика дефектов.                                     | Методика обследования герметичности теплообменных конструкций. Гидравлические и пневматические испытания. Приёмы восстановления .работоспособности теплообменника.<br>Приёмы удаления накипно-коррозионных отложений. Эффективные технологии коррозионной защиты.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

#### 4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программ

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП)                                                                                                                                                                                                       | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК-7            | -способностью к самоорганизации самообразованию                                                                                                                                                                                                        | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание информационных материалов по , тематике теплотехнические установки и оборудование</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно выбирать оптимальную схему и тип теплообменника</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа вариантов технологий и конструкций</li> </ul>                                                                    |
| ПК-6            | - способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию ,оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой на соответствие технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- состав и обязательное содержание эскизных, технических и рабочих проектов</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно выбирать целесообразную схему и тип теплообменного аппарата</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выбора материалов и технологий изготовления применительно к конструированию теплообменников</li> </ul>                          |
| ПК-11           | - способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов при подготовке производства новой продукции, проверять качество монтажа при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий                              | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные процессы и тенденции развития технологий изготовления элементов теплообменных устройств</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осваивать новые технологии подготовки производства и монтажа теплообменных конструкций</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками составления и оформлению актов испытаний и сдачи в эксплуатацию теплообменников</li> </ul> |
| ПК-13           | - умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования                                                              | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативную документацию по обследованию технического состояния рекуперативных теплообменников</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить экспериментальное обследование и рассчитывать остаточный ресурс теплообменников</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приёмами ремонта теплообменных поверхностей</li> </ul>                                               |
| ПК-15           | - умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий                                                                                                 | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методики неразрушающего контроля при изготовлении элементов теплопередающих конструкций</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками контроля качества сварных швов при изготовлении теплообменников</li> </ul>                                    |



**Разработчик**

Доцент кафедры «\_\_\_\_\_ ОХП \_\_\_\_\_» НИ РХТУ

к.т.н. Лобанов Н.Ф..

**Зав. кафедрой** «\_\_\_\_\_ ОХП \_\_\_\_\_» НИ РХТУ,

д.х.н., профессор Сафонов Б.П.

**Руководитель направления (ООП)**

Декан факультета Энерго-механического НИ РХТУ

д.т.н, профессор Логачёва В.М.

Приложение 2

**Порядок оценивания**

Порядок расчета критериальных баллов представлен в таблице

| Компетенция | Показатели оценки и результаты освоения РП                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Уровень формирования компетенции                                                                                                                   |                                                                                                           |                                                                                                           |                                                                                                     |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | высокий                                                                                                                                            |                                                                                                           | пороговый                                                                                                 | не освоена                                                                                          |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | оценка «5»                                                                                                                                         | оценка «4»                                                                                                | оценка «3»                                                                                                | оценка «2»                                                                                          |
|             | 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.<br>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.<br>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).<br>4. Уровень использования справочной литературы.<br>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.<br>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.<br>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, | Демонстрирует полное понимание проблемы. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены | 4. Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены. | 5. Демонстрирует частичное понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены. | Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | готовность к<br>дискуссии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3                                                                                                                                                                                                     | 6. 4                                                                                                                                                                                                                           | 7. 5                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6                                                                                                                                                                                                  |
| <p>способностью к самоорганизации самообразованию (ОК-7)</p> <p>- способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой на соответствие технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-6)</p> <p>- способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов при подготовке производства новой продукции, проверять качество монтажа при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий (ПК-11)</p> <p>- умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования (ПК-13)</p> <p>- умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических</p> | <p>Студент должен:</p> <p><b>Знать:</b></p> <p>нормативную документацию по обследованию технического состояния рекуперативных теплообменников</p> <p>- состав и обязательное содержание эскизных, технических и рабочих проектов</p> <p>- современные процессы и тенденции развития технологий изготовления элементов теплообменных устройств</p> <p>- нормативную документацию по обследованию технического состояния рекуперативных теплообменников</p> <p>- методики неразрушающего контроля при изготовлении элементов теплопередающих конструкций</p> <p>- <b>Уметь</b> самостоятельно выбирать оптимальную схему и тип теплообменника</p> <p>- самостоятельно выбирать целесообразную схему и тип теплообменного аппарата</p> <p>- осваивать новые технологии подготовки производства и монтажа теплообменных конструкций</p> <p>- проводить экспериментальное обследование и рассчитывать остаточный ресурс теплообменников</p> <p>- контролировать</p> | <p>Полные ответы на все теоретические вопросы билета. Решение предложенных практических заданий</p> <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме</p> | <p>Ответы по существу на все теоретические вопросы билета. Частичное решение предложенных практических заданий</p> <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично в большем объеме</p> | <p>Ответы по существу на все теоретические вопросы билета, пробелы в знаниях не носят существенного характера</p> <p>8. Частичное решение предложенных практических заданий</p> <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично</p> | <p>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов билета. Решение практических заданий не предложено</p> <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы</p> |

|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15). | <p>соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа вариантов технологий и конструкций</li> <li>- навыками выбора материалов и технологий изготовления применительно к конструированию теплообменников</li> <li>навыками составления и оформлению актов испытаний и сдачи в эксплуатацию теплообменников</li> <li>- приёмами ремонта теплообменных поверхностей</li> <li>- навыками контроля качества сварных швов при изготовлении теплообменников</li> </ul> |  |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|

### Перечень индивидуальных заданий

- 1 Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе контрольных работ. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе защиты реферата и получения зачета по дисциплине.
- 2 Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины. Полный текст всех контрольных вопросов, задач, билетов приведен в Приложении 3

### Приложение 3

#### Оценочные средства для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины

1). Вопросы и задания к контрольной работе и к тесту:

*Контрольная работа КР1:*

#### Общая задача для контрольной работы (КР 1)

Рассчитать коэффициент теплопередачи и удельную теплопроизводительность через плоскую стенку из углеродистой стали толщиной 6 мм с накипью при толщине слоя 0,2-1,2мм (6 вариантов) от конденсирующегося насыщенного пара с температурой 159<sup>0</sup>С (P=0,6Мпа) к воде, нагреваемой от 15 до

100<sup>0</sup>С(8 вариантов перепада температур) .Коэффициенты теплоотдачи от пара к стенке и от стенки к воде составляют соответственно 4200 и 540 Вт/м<sup>2</sup>К. Удельная теплопроводность стали и накипи 45 и 0,9 Вт/м соответственно.

#### . Вопросы к устному контролю

- 1 К классу рекуперативных теплообменников относятся следующие аппараты :
  - а) теплообменник «труба в трубе»
  - б) аппарат воздушного охлаждения
  - в) оросительный теплообменник
- 2 Аппарат ,обеспечивающий стационарный процесс теплообмена :
  - а) рекуперативные теплообменники
  - б) смешительные теплообменники
  - в) регенративные теплообменники
3. Тепловой КПД паропровода снижается :
  - а) при увеличении расхода пара
  - б) при увеличении толщины теплоизоляции
  - в) при увеличении диаметра трубы
- 4 При равной теплопроизводительности минимальной металлоёмкостью обладает :
  - а) пластинчатый теплообменник
  - б) аппарат воздушного охлаждения
  - в) кожухотрубчатый теплообменник
- 5 Для увеличения теплопроизводительности рекуперативного водоподогревателя надо:
  - а) повысить давление греющего пара
  - б) увеличить скорость протока воды
  - в) установить конденсатоотводчик.
- 6 Для снижения расхода газа в топливном котле эффективно:
  - а)усилить наружную теплоизоляцию
  - б)перевести режим работы котла в конденсационный режим
  - в)заменить жаротрубный котел на водогрейный.

#### *Темы рефераторов по курсу ТиТ*

1. Классификация теплообменных аппаратов по принципу действия. Сравнительные преимущества и недостатки . Область их применения.
2. Особенности конструкции регенеративных теплообменников. . Критерии нестационарного теплообмена
3. Классификация рекуперативных теплообменников по конструктивным признакам. Кожухотрубчатый теплообменник жесткой конструкции.
4. Конструкции кожухотрубчатых теплообменников с компенсацией температурных деформаций. Виды компенсаторов и их особенности.
5. Конструкции рекуперативных теплообменников пластинчатого типа. Особенности эксплуатации и запуска в работу. Предпочтительный диапазон работы по температуре и давлению сред.
6. Конструкции кожухотрубных теплообменников с изогнутыми трубами (U-образные, витые, змеевиковые). Их достоинства и недостатки.
7. Конструкции теплообменных аппаратов типа «труба в трубе» жесткого типа и с компенсацией температурных деформаций. Сравнительная оценка удельной металлоемкости и теплопроизводительности.
8. Конструктивные схемы смешительных теплообменников. Особенности аппаратов с принудительным и инжекционным смешением в аспекте энергосбережения.
9. Схемы аппаратов воздушного охлаждения (АВО). Способы экономичного регулирования теплопроизводительности АВО.

10. Типы конструкций конденсатоотводчиков. Их назначение, принцип действия и место установки для групп паропользователей.
11. Классификация запорной и регулирующей арматуры. Особенности конструкции предохранительных и обратных клапанов. Их настройка и обслуживание.
12. Кожухотрубный теплообменник жесткой конструкции. Порядок проекторочного расчета поверхности теплообмена по заданной теплопроизводительности. Выбор основных конструктивных размеров.
13. Классификация топочных котлов. Конструктивные и энергетические особенности водогрейных и жаротрубных котлов. Одно-, двух- и трехходовые жаротрубные котлы и их влияние на тепловой КПД.
14. Особенности конструктивного исполнения конденсационных котлов. Расчетный и физический КПД. Возможный путь перевода работы обычного котла в конденсационный режим работы.
15. Конструктивная схема и особенности котлов-утилизаторов. Влияние на габариты котла параметров рабочих сред по составу и температуре.
16. Схемы установок для химической отмывки теплонапряженных поверхностей от накипи в проточном варианте и методом окунания (в органических растворах типа «ЛИН»).

## 2). *Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины*

### *Вопросы к зачету с оценкой по курсу ТuT*

1. Методика составления тепловых балансов для проточных систем.
2. Расчет коэффициента теплопередачи для однослойной плоской стенки.
3. Особенности конструкции кожухотрубного теплообменника без компенсации термических деформаций.
4. Основные принципы подбора материала и толщины теплоизоляции.
5. Порядок проверочного расчета рекуперативного теплообменника на теплопроизводительность.
6. Классификация топливных котлов.
7. Методика расчета термического сопротивления многослойной стенки.
8. Порядок конструктивного расчета рекуперативного теплообменника.
9. Обязательные элементы конструкции котла-утилизатора.
10. Механизмы конвекции (естественная и принудительная).
11. Расчет коэффициента теплопередачи через цилиндрическую стенку.
12. Расчет и принцип действия линзовых компенсаторов.
13. Теплопроводящие и теплоизолирующие материалы.
14. Расчет коэффициента теплоотдачи от теплоносителя, текущего внутри трубы.
15. Устройство и принцип действия плавающей головки.
16. Ламинарный, переходный и турбулентный режимы течения.
17. Расчет безразмерных критериев теплоотдачи для турбулентного режима.
18. Классификация конструкций кожухотрубных теплообменных аппаратов.
19. Факторы, влияющие на необходимость компенсации термических деформаций.
20. Расчет уровня теплоотдачи по механизму излучения.
21. Конструкции рекуперативных теплообменников для работы с вязкими и загрязненными средами.
22. Факторы, влияющие на накипеобразование для теплопередающих стенок.
23. Оценка температуры стенки для прочностных расчетов.
24. Конструкции турбулизаторов для жаротрубных котлов.
25. Выбор конструктивных материалов для котлов и высокотемпературных теплообменников.
26. Определение диаметра штуцеров для ввода теплоносителей.
27. Особенности сборки и обслуживания пластинчатых теплообменников.
28. Методы крепления труб в трубной решетке.
29. Ориентировочное определение необходимой поверхности теплообмена по заданной теплопроизводительности.
30. Требования к конструкции пароперегревателей в котлах-утилизаторах.
31. Особенности применения газовых инфракрасных нагревателей.
32. Оценка габаритов кожухотрубного теплообменника при заданной поверхности теплообмена.
33. Конструкции и назначение перегородок в межтрубном пространстве теплообменника.
34. Факторы, влияющие на выбор коэффициента запаса поверхности теплообмена.
35. Определение количества труб при размещении их на трубной доске заданного диаметра.
36. Классификация рекуперативных теплообменников по назначению. Особенности устройства испарителей.

37. Конструктивные факторы, влияющие на турбулизацию потока.
38. Расчет термического сопротивления стенки с учетом накипи.
39. Конструкции многоходов теплообменников по трубному пространству.
40. Выбор характерных параметров для расчета режима течения жидкости в кожухотрубном теплообменнике.
41. Расчет величины термической деформации теплонапряженной конструкции.
42. Особенности конструкции и эксплуатации пластинчатых теплообменников.
43. Факторы, влияющие на турбулизацию потока в трубном и межтрубном пространстве.
44. Определение диаметра кожухотрубного теплообменника по заданному количеству и размеру трубок.
45. Типы конструкций и особенности аппаратов воздушного охлаждения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИИ(Ф) ФХТУ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

09 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Физическая культура

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр  
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная  
(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск – 2019г.

## Содержание

|     |                                                                                                                                     |    |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1   | Общие положения                                                                                                                     | 4  |
| 2   | Цель освоения учебной дисциплины                                                                                                    | 4  |
| 3   | Место учебной дисциплины в структуре ООП                                                                                            | 5  |
| 4   | Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы | 5  |
| 5   | Структура и содержание дисциплины                                                                                                   | 5  |
| 5.1 | Объем дисциплины и виды учебной работы                                                                                              | 5  |
| 5.2 | Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции                                                                 | 6  |
| 5.3 | Содержание дисциплины                                                                                                               | 7  |
| 5.4 | Тематический план практических занятий                                                                                              | 8  |
| 5.5 | Тематический план лабораторных работ                                                                                                | 8  |
| 5.6 | Курсовые работы                                                                                                                     | 8  |
| 5.7 | Внеаудиторная СРС                                                                                                                   | 8  |
| 6   | Оценочные материалы                                                                                                                 | 8  |
| 6.1 | Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок                                               | 8  |
| 6.2 | Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля                                                                      | 9  |
| 6.3 | Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации                                    | 9  |
| 6.4 | Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине                         | 11 |
| 6.5 | Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации                                                                | 11 |
| 7   | Методические указания по освоению дисциплины                                                                                        | 12 |
| 7.1 | Образовательные технологии                                                                                                          | 12 |
| 7.2 | Лекции                                                                                                                              | 12 |
| 7.3 | Занятия семинарского типа                                                                                                           | 13 |
| 7.4 | Самостоятельная работа студента                                                                                                     | 13 |
| 7.5 | Методические рекомендации для преподавателей                                                                                        | 13 |
| 7.6 | Методические указания для студентов                                                                                                 | 13 |
| 7.7 | Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов                                        | 16 |
| 8   | Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины                                                                         | 16 |
| 8.1 | Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины                                                  | 16 |
| 8.2 | Информационные и информационно-образовательные ресурсы                                                                              | 17 |
| 9   | Материально-техническое обеспечение дисциплины                                                                                      | 17 |
|     | Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины                                                                                | 19 |
|     | Приложение 2. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации                                                  | 21 |



## **1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 20 октября 2015 г. № (Зарегистрировано в Минюсте России 20.10.2015 № 1170) (далее – стандарт);

В редакции приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 апреля 2016 года №444.

В редакции приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 года № 653.

- Нормативно-методические документы Минобрнауки России;
- Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

### **Область применения программы**

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», направленность (профиль) «Машины и аппараты химических производств» (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 20 октября 2015 г. № (Зарегистрировано в Минюсте России 20.10.2015 № 1170) (далее – стандарт)

В редакции приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 апреля 2016 года №444.

В редакции приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 года № 653.

## **2 ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является развитие у обучающихся личностных качеств, а также формирование общекультурных компетенций для осуществления способности использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Задачи преподавания дисциплины:

- сформировать у студентов понимание социальной значимости физической культуры и ее роли в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности;
- получение знаний научно-биологических, педагогических и практических основ физической культуры, спорта и здорового образа жизни;
- сформировать мотивационно-ценностное отношение к физической культуре, физическое совершенствование и самовоспитание, установки на здоровый образ жизни;
- овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре и спорте;

- формирование личного опыта повышения двигательных и функциональных возможностей, обеспечение общей и профессионально-прикладной физической подготовленности;
- создание основы для творческого и методически обоснованного использования физкультурно-спортивной деятельности в целях последующих жизненных и профессиональных достижений.

### 3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.Б.20.01 «Физическая культура и спорт» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения во 2 семестре на 1 курсе и в 4 семестре на 2 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции полученные студентами в ходе предвузовской подготовки.

Дисциплина взаимосвязана с изучением следующих дисциплин профессионального цикла: «История», «Культурология», «Безопасность жизнедеятельности и др.

### 4 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП)                                                                                       | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК-8            | способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни;</li> <li>- социально-биологические основы физической культуры;</li> <li>- влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;</li> <li>- способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;</li> <li>- правила и способы планирования индивидуальных занятий;</li> <li>- историю физической культуры и спорта, иметь представление о значимых спортивных событиях.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно заниматься физической культурой и спортом;</li> <li>- уметь осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности;</li> <li>- обслуживать спортивно-массовые мероприятия в качестве судьи по одному из видов спорта.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья и физического самосовершенствования;</li> <li>- должным уровнем физической подготовленности, необходимым для качественного усвоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения и для обеспечения полноценной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения.</li> </ul> |

### 5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 5.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 часа или 2 зачетных единиц (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 29.09.2017 г.)

| Вид учебной работы                                            | Всего ак.час. | Семестры<br>ак.час |           |
|---------------------------------------------------------------|---------------|--------------------|-----------|
|                                                               |               | 2                  | 4         |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b> | <b>10</b>     | <b>4</b>           | <b>6</b>  |
| В том числе:                                                  |               |                    |           |
| Лекции                                                        | 10            | 4                  | 6         |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                         | <b>54</b>     | <b>28</b>          | <b>26</b> |
| В том числе:                                                  |               |                    |           |
| Контрольные работы                                            |               | 8                  | 8         |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>                     |               |                    |           |
| Проработка лекционного материала                              |               | 10                 | 8         |
| Подготовка к контрольным пунктам                              |               | 10                 | 10        |
| Вид аттестации ( <b>зачет</b> )                               |               | 4                  | 4         |
| <b>Общая трудоемкость</b> ак.час.                             | <b>72</b>     | <b>36</b>          | <b>36</b> |
| з.е.                                                          | <b>2</b>      | <b>1</b>           | <b>1</b>  |

## 5.2 Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                                                                                                         | Лекции час. | Занятия семинарского типа |                   | СРС час.  | Всего час. | Формы текущего контроля** | Код формируемой компетенции |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------|-------------------|-----------|------------|---------------------------|-----------------------------|
|           |                                                                                                                                         |             | Практ. занятия час.       | Лаб. занятия час. |           |            |                           |                             |
| 1         | 2                                                                                                                                       | 3           | 4                         | 5                 | 6         | 7          | 8                         | 9                           |
| 1         | Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке обучающихся.                                                         | 0,5         |                           |                   | 4         | 4,5        |                           | ОК-8                        |
| 2         | История развития физической культуры и спорта. История Олимпийского движения                                                            | 1           |                           |                   | 4         | 8          |                           | ОК-8                        |
| 3         | Всероссийский комплекс ГТО. История, ступени, методические основы выполнения тестов комплекса ГТО.                                      | 1           |                           |                   | 6         | 7          |                           | ОК-8                        |
| 4         | Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания.                                                             | 1,5         |                           |                   | 8         | 9,5        | КР1                       | ОК-8                        |
| 5         | Социально-биологические основы физической культуры и спорта. Здоровый образ жизни. Физическая культура и спорт в обеспечении здоровья   | 1,5         |                           |                   | 8         | 9,5        | КР2                       | ОК-8                        |
| 6         | Основы методики самостоятельных занятий в избранном виде спорта или системе физических упражнений. Самоконтроль в процессе этих занятий | 2           |                           |                   | 10        | 12         |                           | ОК-8                        |
| 7         | Спортивные игры. Правила соревнований и судейство. Особенности подготовки.                                                              | 1,5         |                           |                   | 8         | 9,5        |                           | ОК-8                        |
| 8         | . Профессионально-прикладная физическая подготовка будущих специалистов (ППФП)                                                          | 1           |                           |                   | 6         | 7          |                           | ОК-8                        |
|           | Подготовка к зачету                                                                                                                     |             |                           |                   |           | 8          | Т                         | ОК-8                        |
|           | <b>Всего</b>                                                                                                                            | <b>10</b>   |                           |                   | <b>54</b> | <b>72</b>  |                           |                             |

### 5.3 Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                                                                                                                              | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке обучающихся.                                                                              | Физическая культура и спорт как социальный феномен современного общества. Средства физической культуры. Основные составляющие физической культуры. Социальные функции физической культуры. Формирование физической культуры личности. Физическая культура в структуре профессионального образования. Организационно – правовые основы физической культуры и спорта студенческой молодежи России.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 2.        | История развития физической культуры и спорта. История Олимпийского движения                                                                                 | Физическая культура в древнем мире Первые системы и школы занятий физической культурой и спортом. Зарождение Олимпийского движения в древней Греции. Возрождение Олимпийского движения современности. Успехи российских спортсменов на Олимпийских играх                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3.        | Всероссийский комплекс ГТО. История, ступени, методические основы выполнения тестов комплекса ГТО.                                                           | Всероссийский комплекс ГТО - нормативные документы (цели задачи, принципы и т.д.). История зарождения и развития комплекса ГТО в СССР. Возрождение комплекса ГТО. Основные ступени комплекса. Нормативы VI ступени. Методика выполнения нормативов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 4         | Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания.                                                                                  | . Основы совершенствования физических качеств. Общая физическая подготовка, ее цели и задачи Специальная физическая подготовка, ее цели и задачи. Структура подготовленности спортсмена. Зоны и интенсивность физических нагрузок. Значение мышечной релаксации. Возможность и условия коррекции физического развития, телосложения, двигательной и функциональной подготовленности средствами физической культуры и спорта. Учебно-тренировочные занятия как основная форма обучения физическим упражнениям. Структура и направленность учебно-тренировочного занятия.                                                                                                                                                                                                                                              |
| 5         | Социально-биологические основы физической культуры и спорта. Здоровый образ жизни. Физическая культура и спорт в обеспечении здоровья. Здоровый образ жизни. | Воздействие социально- экологических, природно-климатических факторов и бытовых условий жизни на физическое развитие и жизнедеятельность человека. Организм человека как единая саморазвивающаяся биологическая система. Физическое развитие человека. Роль отдельных систем организма в обеспечении физического развития, функциональных и двигательных возможностей организма человека. Двигательная активность и ее влияние на устойчивость, и адаптационные возможности человека к умственным и физическим нагрузкам при различных воздействиях внешней среды. Основные требования к организации здорового образа жизни. Роль и возможности физической культуры в обеспечении здоровья. Физическое самовоспитание и самосовершенствование в здоровом образе жизни. Критерии эффективности здорового образа жизни |
| 6         | Основы методики самостоятельных занятий в избранном виде спорта или системе физических упражнений. Самоконтроль в процессе этих занятий.                     | Планирование, организация и управление самостоятельными занятиями различной направленности. Взаимосвязь между интенсивностью нагрузок и уровнем физической подготовленности. Особенности самостоятельных занятий, направленных на активный отдых, коррекцию физического развития и телосложения, акцентированное развитие отдельных физических качеств. Виды диагностики при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Самоконтроль, его основные методы, показатели. Использование отдельных методов контроля при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Коррекция содержания и методики занятий по результатам самоконтроля.                                                                                                                                                        |
| 7         | Спортивные игры. Правила соревнований и судейство. Особенности подготовки.                                                                                   | Классификация спортивных игр. Подвижные игры. Спортивные и подвижные игры как средство физического воспитания студентов. Настольный теннис, волейбол, баскетбол, футбол и др.: правила соревнований и особенности судейства.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 8         | Профессионально-прикладная физическая подготовка будущих специалистов (ППФП)                                                                                 | Определение понятия ППФП, её цели, задачи, средства. Факторы определяющие конкретное содержание ППФП. Методика подбора средств ППФП, организация и формы её проведения. Основное содержание ППФП будущего бакалавра и дипломированного специалиста. Производственная физическая культура. Особенности выбора форм, методов и средств физической культуры и спорта в рабочее и свободное время специалистов. Профилактика профессиональных заболеваний средствами физической культуры.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

### 5.4 Тематический план практических занятий

Практические занятия не предусмотрены.

### 5.5 Тематический план лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

### 5.6 Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

### 5.7 Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в источниках литературы и ЭОС и ее использование:

- при подготовке контрольных работ;
- при тестировании.

## 6 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

#### Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

| Перечень компетенций                                                                                                                            | Этапы формирования компетенций                  | Показатели оценивания                                                                                                 | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8) | Формирование знаний                             | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                                              | <b>Знать:</b> - научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни;<br>- социально-биологические основы физической культуры;<br>- влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;<br>- способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;<br>- правила и способы планирования индивидуальных занятий;<br>- историю физической культуры и спорта, иметь представление о значимых спортивных событиях |
|                                                                                                                                                 | Формирование умений                             | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)               | <b>Уметь:</b> - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом;<br>- уметь осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности;<br>- обслуживать спортивно-массовые мероприятия в качестве судьи по одному из видов спорта.                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                 | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <b>Владеть:</b> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья и физического самосовершенствования;<br>- должным уровнем физической подготовленности, необходимым для качественного усвоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения и для обеспечения полноценной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения.                                                                                                                                                                               |

### 6.2 Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля                                                     | Постановка задания                                                                                         | Вид контроля                                                                                                                                                                   | Условие достижения цели контроля                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине | Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками | Текущий<br>Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы | Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих тестов, написания реферата. |

### 6.3 Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины, организуется в формах:

- тестирования;
- написания контрольных работ.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки выполнения контрольных работ;
- проверки выполнения тестов;
- ответов у доски

| Компетенция                                                                                                                                     | Показатели текущего контроля                    | Уровень формирования компетенции    |                             |                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------------|
|                                                                                                                                                 |                                                 | высокий                             | пороговый                   | не освоена              |
| 1                                                                                                                                               | 2                                               | 3                                   | 4                           | 5                       |
| - способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8) | Работа на практических занятиях                 | Активная, с оценкой отлично, хорошо | С оценкой удовлетворительно | Не участвовал           |
|                                                                                                                                                 | Тестирование                                    | Отлично, хорошо                     | Удовлетворительно           | Неудовлетворительно     |
|                                                                                                                                                 | Уровень использования дополнительной литературы | Без помощи преподавателя            | По указанию преподавателя   | С помощью преподавателя |

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность). Критерии оценки: активная работа на практических занятиях, своевременная сдача письменных домашних заданий, тестов, реферата.

#### **Критерии для оценивания тестирования**

Оценка «отлично» выставляется, если студент правильно ответил на 90% вопросов теста.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент правильно ответил на 75-89% вопросов теста.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент правильно ответил на 60-74% вопросов теста.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент правильно ответил менее чем на 60% вопросов теста.

#### **Критерии для оценивания устного опроса**

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### **Критерии для оценивания реферата**

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса. Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент выполнил все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек

зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент выполнил основные требования к реферату, но при этом допустил недочёты: имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент существенно отступил от требований к реферату: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствует вывод.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Реферат, сданный студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, не оценивается.

#### 6.4 Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине. Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил реферат, выполнил контрольный тест с оценкой не ниже чем «удовлетворительно». Критерии оценивания показателей текущего контроля приведены в разделе 6.3.

| Компетенция                                                                                                                                  | Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Уровень сформированности компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | сформирована                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | не сформирована                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | оценка «зачтено»                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | оценка «не зачтено»                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                              | 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.<br>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.<br>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).<br>4. Уровень использования справочной литературы.<br>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.<br>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.<br>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Демонстрирует полное или частичное понимание проблемы. Требования, предъявляемые к заданию, выполнены полностью или в основном.                                                                                                                                                                                            | Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены.                                                                                                                                  |
| способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8) | Студент должен:<br><b>Знать:</b> - научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни;<br>- социально-биологические основы физической культуры;<br>- влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;<br>- способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;<br>- правила и способы планирования индивидуальных занятий;<br>- историю физической культуры и спорта, иметь представление о значимых спортивных событиях<br><b>Уметь:</b> - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом;<br>- уметь осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности;<br>- обслуживать спортивно-массовые мероприятия в качестве судьи по одному из видов спорта.<br><b>Владеть:</b> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья и физического самосовершенствования;<br>- должным уровнем физической подготовленности, необходимым для качественного усвоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения и для обеспечения полноценной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения | Полные ответы или ответы по существу на теоретический вопрос и дополнительные вопросы.<br><br>Полное решение предложенных практических заданий или выполнение большинства заданий<br><br>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме или частично без существенных пробелов | Ответы менее чем на половину теоретических вопросов<br><br>Решение практических заданий не предложено<br><br>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы |

## **6.5 Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации**

Ниже представлены примеры вопросов и заданий для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины. Полный текст всех вопросов и заданий для текущего контроля и промежуточной аттестации приведен в приложении 2.

### **Примеры тестового контроля по темам дисциплины**

#### **Пример вопросов теста (Т)**

1 вопрос: Физическое качество гибкость это...

*Варианты ответов:*

1. способность выполнять движения с максимальной амплитудой
2. способность выполнять наклоны
3. способность прогибаться в пояснице
4. способность выполнять маховые движения конечностями
5. правильный ответ отсутствует

#### **Примерный перечень тем реферата**

1. История развития физической культуры и спорта (ФКиС) в государствах древнего мира.
2. Олимпийские игры древнего мира.
3. Зарождение и развитие физкультуры и спорта в России.
4. Возрождение современного Олимпийского движения.
5. Адаптация организма к физическим нагрузкам. Самоконтроль.

#### **Примерный перечень вопросов к зачету**

1. Физическая культура как социальное явление общества.
2. Социальные функции физической культуры и спорта.
3. Физическая культура в системе подготовки специалистов, ее профессиональная направленность.
4. Физическая культура как учебная дисциплина высшего профессионального образования и целостного развития личности.
5. Двигательная активность – важнейший фактор взаимоотношений с внешней средой.
6. Всероссийский комплекс ГТО.
7. Функциональные изменения в организме человека при систематических занятиях физической культурой и спортом.

## **7 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух часов контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – «Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 22.12.2017 г.

### **7.1 Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены занятиями лекционного и семинарского типа. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы



студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий), в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

## **7.2 Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

## **7.3 Занятия семинарского типа**

Занятия семинарского типа (практические занятия) представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

### **Практические занятия**

Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность студентов на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

В ходе практических занятий проводится текущий контроль в форме проверки домашних заданий, тестирования.

## **7.4 Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить задания по внеаудиторной СРС (при их наличии);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства, указанные в разделе 7.6.

Критерии оценивания заданий по внеаудиторной СРС указаны в разделе 6.3.

## **7.5 Методические рекомендации для преподавателей**

### **Основные принципы обучения**

1 Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2 Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3 Обучение должно быть не пассивным (сообщить студентам некоторый объем информации, рассказать, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4 Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5 Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6 Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7 Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8 С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия, тестирование.

9 Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию об использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебно-методических пособиях, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать бланковое тестирование.

### **Организация лекционных занятий**

Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация практических занятий**

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Следует организовывать практическое занятие так, чтобы студенты постоянно ощущали рост сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, были заняты напряженной творческой работой, поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Обучаемые должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий и плана занятий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

Управление группой должно обеспечивать: быстрый контакт со студентами, уверенное (но подтверждаемое высоким интеллектом и способностью ответить на любой вопрос) поведение в группе, разумное и справедливое взаимодействие со студентами.

Необходимо планировать и осуществлять на практических занятиях решение задач, базирующихся на узловых вопросах теоретического материала и непосредственно связанных с практическими задачами и изучаемой дисциплины и направления обучения студентов. Особое внимание необходимо обращать на задачи, которые будут иметь в дальнейшем широкое использование.

## **7.6 Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам рекомендуется:

- 1) перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
- 2) перед следующей лекцией просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По подготовке к практическим занятиям**

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Студентам следует:

- проводить предварительную подготовку к практическому занятию, просматривая конспекты лекций, рекомендованную литературу, Интернет-ресурсы;
- приносить с собой рекомендованную преподавателем к конкретному занятию литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- соотносить теоретический материал с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- доводить каждое задание до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
- в случае затруднений обращаться к преподавателю;
- в ходе устного опроса не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

### **По организации самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к оформлению письменных работ и др.).

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

**Тема 1. Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке обучающихся**

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

1. Физическая культура как социальное явление общества.
2. Социальные функции физической культуры и спорта.
3. Физическая культура в системе подготовки специалистов, ее профессиональная направленность.
4. Физическая культура как учебная дисциплина высшего профессионального образования.

**Тема 2. История развития физической культуры и спорта. История Олимпийского движения**

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

1. Возникновение и распространение физической культуры
2. Физическая культура в древнем мире
3. ФК в средние века
4. Физическая культура и спорт в России
5. Возникновение олимпийских игр
6. Олимпийское движение

**Тема 3. Всероссийский комплекс ГТО. История, ступени, методические основы выполнения тестов комплекса ГТО.**

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

1. История комплекса ГТО
2. Ступени комплекса ГТО
3. Методические основы выполнения тестов

**Тема 4. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания**

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

1. Методы физического воспитания
2. Двигательные умения и навыки
3. Физические качества
4. Формы занятий
5. Общая физическая подготовка

**Тема 5. Социально-биологические основы физической культуры и спорта. Здоровый образ жизни. Физическая культура и спорт в обеспечении здоровья.**

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

1. Организм человека как единая саморазвивающаяся биологическая система.
2. Системы организма человека
3. Понятие здоровый образ жизни
4. Функциональная подготовленность организма к физическим нагрузкам
5. Факторы, влияющие на здоровье и продолжительность жизни человека
6. Влияние окружающей среды на здоровье
7. Личная гигиена и закаливание

**Тема 6. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями и самоконтроль в процессе этих занятий.**

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

1. Организация самостоятельных занятий физическими упражнениями
2. Формы самостоятельных занятий
3. Планирование самостоятельных занятий
4. Самоконтроль в процессе самостоятельных занятий

**Тема 7. Спортивные игры. Правила соревнований и судейство. Особенности подготовки.**

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

*Вопросы для самопроверки:*

1. Спортивные игры
2. Правила соревнований и судейство соревнований
3. Особенности подготовки в различных спортивных играх

## **Тема 8. Профессионально-прикладная физическая подготовка будущих специалистов (ППФП)**

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2, Д-3.

*Вопросы для самопроверки:*

1. Современное представление о профессионально-прикладной физической подготовке
2. Общие положения ППФП студентов
3. Факторы, определяющие содержание ППФП
4. Производственная физическая культура

### **7.7 Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **а) основная литература**

| Основная литература                                                                                                        | Режим доступа      | Обеспеченность |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| О - 1. Муллер А.Б. Физическая культура: учебник для вузов. Серия: Бакалавр. Базовый курс. – М.:Изд-во Юрайт, 2011.         | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| О – 2. Кобяков Ю.П. Физическая культура. Основы здорового образа жизни: учебное пособие/ Ю.П. Кобяков. – Изд. 2-е – Ростов | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

|                                                         |  |  |
|---------------------------------------------------------|--|--|
| н/д: Феникс, 2014. – 252, [1] с. – (Высшее образование) |  |  |
|---------------------------------------------------------|--|--|

#### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература                                                                                                                                                                   | Режим доступа                                                                                                                                                           | Обеспеченность |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Д – 1. Слободчиков В.М. Организация и методика самостоятельных занятий физическими упражнениями. / Методическое пособие. НИ РХТУ, 2011г.                                                    | Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа:<br><a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=929">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=929</a> | Да             |
| Д – 2. Физическая культура и спорт. Учебно-методическое пособие. Новомосковский институт (филиал). ФГБОУ ВПО «РХТУ им Д.И. Менделеева». Сост. А.Ю.Герасимов, В.А.Золотов. Новомосковск 2014 | Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа:<br><a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=929">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=929</a> | Да             |
| Д - 3. Мужичков В.В., Санаева Н.М. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов НИ РХТУ. / Методическое пособие. НИ РХТУ, 2010г.                                              | Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа:<br><a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=929">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=929</a> | Да             |

### 8.2 Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

<http://www.fismag.ru/>

<http://www.skisport.ru/>

<http://lib.sportedu.ru>

<http://www.sport-express.ru>

## 9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Спортивные залы и стадион для проведения практических занятий, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института.

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы          | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                   | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Спортивный зал корпус №4                                                           | Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные щиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр, раздевалки, душевые, туалеты | приспособлено*                                                                                           |
| Спортивный зал корпус №1                                                           | Шведские стенки, навесные перекладины, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр, тренажерная комната (штанги, гири, гантели, тренажеры), раздевалки, душевые, туалеты    | приспособлено*                                                                                           |
| Стадион                                                                            | Легкоатлетическое ядро с беговой дорожкой 400м. и секторами для прыжков и метаний, футбольное поле, ворота, трибуны, гимнастический городок, раздевалки, душевые, туалеты                                                   | приспособлено*                                                                                           |
| Лекционная аудитория №108 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8 (новый корпус НИ РХТУ) | Меловая доска, учебно-наглядные пособия (постоянное хранение на кафедре ФиС). Комплект учебной мебели.                                                                                                                      | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для                                                                      | Экран для проектора Drapen Diplomat; компьютеры - 10 шт.                                                                                                                                                                    | приспособлено*                                                                                           |

|                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| самостоятельной работы<br>№ 350а<br>г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8 | ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Proress/ Athlok 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/ |  |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

### **Программное обеспечение**

- 1.Операционная система (MS Windows XP распространяется под лицензией [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214
2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) распространяется под лицензией LGPLv3

### **Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы**

Информационно-методические материалы: учебные издания по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в электронном виде.

## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы дисциплины «Физическая культура и спорт»

**1 Общая трудоемкость** (з.е./ час): 2 / 72. Контактная работа 10 час., из них: лекционные 10 час., самостоятельная работа студента 54 час., контроль 8 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре и на 2 курсе в 4 семестре.

### 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.20.01 «Физическая культура и спорт» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения во 2 семестре на 1 курсе и 4 семестре на 2 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции полученные студентами в ходе предвузовской подготовки.

Дисциплина взаимосвязана с изучением следующих дисциплин профессионального цикла: «История», «Культурология», «Безопасность жизнедеятельности и др.

### 3 Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является развитие у обучающихся личностных качеств, а также формирование общекультурных компетенций для осуществления способности использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Задачи преподавания дисциплины:

- сформировать у студентов понимание социальной значимости физической культуры и ее роли в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности;
- получение знаний научно-биологических, педагогических и практических основ физической культуры, спорта и здорового образа жизни;
- сформировать мотивационно-ценностное отношение к физической культуре, физическое совершенствование и самовоспитание, установки на здоровый образ жизни;
- овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре и спорте;
- формирование личного опыта повышения двигательных и функциональных возможностей, обеспечение общей и профессионально-прикладной физической подготовленности;
- создание основы для творческого и методически обоснованного использования физкультурно-спортивной деятельности в целях последующих жизненных и профессиональных

### 4 Содержание дисциплины

Предмет, цели и задачи курса «Физическая культура и спорт». Физическая культура в общественной и профессиональной подготовке обучающихся. История развития физической культуры. История. Олимпийского движения. Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс ГТО. История, ступени, методические основы выполнения тестов ВФСК ГТО. Социально-биологические основы физической культуры и спорта. Здоровый образ жизни. Физическая культура и спорт в обеспечении здоровья. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями и самоконтроль в процессе этих занятий. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания. Спортивные игры. Особенности подготовки. Правила и судейство соревнований. Профессионально-прикладная физическая подготовка будущих специалистов (ППФП)

### 5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП)                                                                                       | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК-8            | способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности | <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни;</li> <li>- социально-биологические основы физической культуры;</li> <li>- влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;</li> <li>- способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;</li> <li>- правила и способы планирования индивидуальных занятий;</li> </ul> |



|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>- историю физической культуры и спорта, иметь представление о значимых спортивных событиях.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно заниматься физической культурой и спортом;</li> <li>- уметь осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности;</li> <li>- обслуживать спортивно-массовые мероприятия в качестве судьи по одному из видов спорта.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья и физического самосовершенствования;</li> <li>- должным уровнем физической подготовленности, необходимым для качественного усвоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения и для обеспечения полноценной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения.</li> </ul> |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

### 1. Текущий контроль знаний студентов

#### Тестирование

#### Тематическая структура

Физическая культура в общественной и профессиональной подготовке обучающихся.  
 История развития физической культуры. История Олимпийского движения.  
 Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс ГТО. История, ступени, методические основы выполнения тестов ВФСК ГТО.  
 Социально-биологические основы физической культуры и спорта.  
 Здоровый образ жизни. Физическая культура и спорт в обеспечении здоровья.  
 Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями и самоконтроль в процессе этих занятий.  
 Психо-физические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности.  
 Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания.  
 Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений.  
 Спортивные игры. Особенности подготовки. Правила и судейство соревнований.  
 Профессионально-прикладная физическая подготовка будущих специалистов (ППФК)

#### Содержание тестовых материалов

1 вопрос: Физическая культура используется в целях...

*Варианты ответов:*

- 1. физического и интеллектуального развития способностей человека;**
2. совершенствования его двигательной активности;
3. формирования здорового образа жизни;
4. социальной адаптации.

2 вопрос: Элементы физического воспитания возникли в...

*Варианты ответов:*

1. средневековом обществе;
- 2. первобытном обществе;**
3. в период новейшей истории;
4. в период новой истории.

3 вопрос: Оценка морфофункциональных данных производится на основе...

*Варианты ответов:*

- 1. сопоставления индивидуальных показателей с имеющимися в литературе стандартами физического развития;**
2. сопоставления индивидуальных показателей с таблицами оценки уровня гармонии физического развития;
3. сопоставление своих индивидуальных показателей в ранние временные периоды.

4 вопрос: Сколько ступеней входит в современный комплекс ГТО...

*Варианты ответов:*

1. 8;
- 2. 11;**
3. 10;
4. 13.

5 вопрос: Средства физического воспитания позволяют предупредить...

*Варианты ответов:*

- 1. отклонения в физическом развитии;**
2. преждевременное старение организма;
3. Отклонения в половой ориентации.

6 вопрос: Морфофункциональное развитие организма предполагает...

*Варианты ответов:*

1. увеличение массы тела;
2. увеличение окружности экскурсии грудной клетки;
3. увеличение IQ;

4. увеличение жизненной емкости легких;
5. увеличение мышечной силы;
6. увеличение физической работоспособности.

7 вопрос: Физическое качество гибкость это...

*Варианты ответов:*

1. способность выполнять движения с наибольшей амплитудой;
2. способность выполнять наклоны как можно ниже;
3. Способность прогибаться в пояснице;
4. способность выполнять маховые движения конечностями.

8 вопрос: Физическое качество сила это...

*Варианты ответов:*

1. способность человека поднимать максимальный вес;
2. способность человека подтянуться на перекладине максимальное количество раз;
3. способность человека преодолевать внешнее сопротивление за счет мышечных усилий.

вопрос 9: Сколько игроков одной команды может находиться на площадке:

*Варианты ответов:*

1. в волейболе: а) 5, б) 6, в) 7, г) 8.
2. в баскетболе: а) 5, б) 6, в) 7, г) 8.
3. в гандболе: а) 5, б) 6, в) 7, г) 8

## **2. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины**

### **Вопросы**

1. Физическая культура как социальное явление общества.
2. Социальные функции физической культуры и спорта.
3. Физическая культура в системе подготовки специалистов, ее профессиональная направленность.
4. Физическая культура как учебная дисциплина высшего профессионального образования и целостного развития личности.
5. Двигательная активность – важнейший фактор взаимоотношений с внешней средой.
6. Всероссийский комплекс ГТО.
7. Функциональные изменения в организме человека при систематических занятиях физической культурой и спортом.
8. Организм человека как саморазвивающаяся и саморегулирующая биологическая система.
9. Воздействие природных и социально-экологических факторов на организм и жизнедеятельность человека.
10. Влияние двигательной активности на повышение устойчивости организма человека к различным условиям внешней среды.
11. Понятие «здоровый образ жизни», его содержание и связь с жизнедеятельностью студентов.
12. Факторы, определяющие здоровый образ жизни.
13. Личное отношение к здоровью, как условие формирования здорового образа жизни.
14. Динамика работоспособности в процессе учебной и трудовой деятельности, факторы ее определения.
15. Методы самоконтроля. Использование антропометрических индексов, функциональных проб, упражнений-тестов для оценки физического развития и функционального состояния организма
16. Гигиенические основы физических упражнений и спорта.
17. Учебно-тренировочные занятия, как основная форма обучения физическими упражнениями.
18. Закаливание как средство профилактики различных заболеваний.
19. Мотивация и обоснование индивидуального выбора студентом вида спорта или системы физических упражнений для регулярных занятий.
20. Методы и средства восстановления, снятия умственного и физического утомления, повышение работоспособности.
21. Профессионально-прикладная физическая подготовка, ее цели и задачи.
22. Личная и общественная гигиена.
23. Массовый спорт и спорт высших достижений.
24. Физическая подготовка. Общая и специальная.
25. Самоконтроль физического состояния, его субъективные и объективные показатели.
26. Формы занятий физическими упражнениями.
27. Профессионально-прикладная физическая подготовка в системе физического воспитания студентов.
28. Содержание и основы методики самостоятельных занятий физической культурой и спортом.
29. Пагубное влияние вредных привычек (курение, алкоголь, наркомания) на организм человека.
30. Вспомогательные средства восстановления и повышения физической работоспособности.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор НИИ (Ф.И.О. Первухин В.Л.)

Первухин В.Л.

09

2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Культурология

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная

(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск – 2019г.

## Содержание

|     |                                                                                                                                     |    |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1   | Общие положения                                                                                                                     | 4  |
| 2   | Цель освоения учебной дисциплины                                                                                                    | 4  |
| 3   | Место учебной дисциплины в структуре ООП                                                                                            | 4  |
| 4   | Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы | 5  |
| 5   | Структура и содержание дисциплины                                                                                                   | 5  |
| 5.1 | Объем дисциплины и виды учебной работы                                                                                              | 5  |
| 5.2 | Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции                                                                 | 6  |
| 5.3 | Содержание дисциплины                                                                                                               | 6  |
| 5.4 | Тематический план практических занятий                                                                                              | 7  |
| 5.5 | Тематический план лабораторных работ                                                                                                | 7  |
| 5.6 | Курсовые работы                                                                                                                     | 8  |
| 5.7 | Внеаудиторная СРС                                                                                                                   | 8  |
| 6   | Оценочные материалы                                                                                                                 | 8  |
| 6.1 | Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок                                               | 8  |
| 6.2 | Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля                                                                      | 8  |
| 6.3 | Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации                                    | 8  |
| 6.4 | Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине                         | 10 |
| 6.5 | Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации                                                                | 11 |
| 7   | Методические указания по освоению дисциплины                                                                                        | 13 |
| 7.1 | Образовательные технологии                                                                                                          | 13 |
| 7.2 | Лекции                                                                                                                              | 13 |
| 7.3 | Занятия семинарского типа                                                                                                           | 13 |
| 7.4 | Самостоятельная работа студента                                                                                                     | 13 |
| 7.5 | Методические рекомендации для преподавателей                                                                                        | 14 |
| 7.6 | Методические указания для студентов                                                                                                 | 15 |
| 7.7 | Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов                                        | 18 |
| 8   | Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины                                                                         | 19 |
| 8.1 | Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины                                                  | 19 |
| 8.2 | Информационные и информационно-образовательные ресурсы                                                                              | 20 |
| 9   | Материально-техническое обеспечение дисциплины                                                                                      | 20 |
|     | Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины                                                                                | 22 |
|     | Приложение 2. Перечень заданий по внеаудиторной СРС                                                                                 | 24 |
|     | Приложение 3. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации                                                  | 25 |

## **1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 03.09.2015 г. № 955 (Зарегистрировано в Минюсте России 25.09.2015 г. N 39014) (далее – стандарт);
- Нормативно-методические документы Минобрнауки России;
- Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

### **Область применения программы**

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, направленность (профиль) Машины и аппараты химических производств (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 20.10.2015 г. № 1170 (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2015 N 39697).

## **2 ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является базовая подготовка студентов в области истории и методологии культурологического знания, как системы духовных ценностей человека и общества в целом, как самореализации человеческого духа во всех сферах жизнедеятельности людей, как необходимой составляющей профессиональной компетенции.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение необходимых культурологических знаний,
- получение определенного уровня умений культурологического характера, позволяющих будущим молодым специалистам эффективно выполнять возложенные на них профессиональные функции.
- приобретение и формирование навыков построения моделей отношения молодежи к современному миру как совокупности культурных достижений человеческого общества, способности к взаимопониманию и продуктивному общению с представителями различных культур, умения адаптироваться к культурной среде современного общества.

## **3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Дисциплина «Культурология» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 1 семестре, на 1 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы знания и навыки довузовской подготовки по обществознанию, истории, литературе, мировой художественной культуре, а также компетенции полученные студентами в ходе освоения следующих дисциплин: «История».

Дисциплина является основой для последующих дисциплин: «Философия»

#### 4 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП)                                                                                                          | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК-5            | способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия | <b>Знать:</b><br>- основные разделы современного культурологического знания; определение культурологии как науки и основных культурологических понятий;<br><b>Уметь:</b><br>- самостоятельно анализировать культурологическую литературу;<br><b>Владеть:</b><br>- навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики |
| ОК-6            | способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия                                 | <b>Знать:</b><br>- состав и содержание основных культурологических процессов<br><b>Уметь:</b><br>- планировать и осуществлять свою деятельность с учетом этого анализа в рамках культурного поля<br><b>Владеть:</b><br>- навыками использования основной культурологической терминологии и методов культурологического анализа.       |

#### 5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **72** часа или **2** зачетных единиц (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам

| Вид учебной работы                                                                       | Всего час. | Семестр (ы) |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|
|                                                                                          |            | час         |
|                                                                                          |            | 1           |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b>              | 8          | 8           |
| <b>Контактная работа при проведении учебных занятий лекционного и семинарского типа,</b> | 8          | 8           |
| в том числе:                                                                             | -          | -           |
| Лекции                                                                                   | 4          | 4           |
| Практические занятия                                                                     | 4          | 4           |
| Лабораторные работы                                                                      | -          | -           |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                                                    | <b>60</b>  | <b>60</b>   |
| В том числе:                                                                             | -          | -           |
| Курсовой проект (работа)                                                                 | -          | -           |
| Контрольная работа                                                                       | 20         | 20          |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>                                                | -          | -           |
| Проработка лекционного материала                                                         | 20         | 18          |
| Подготовка к практическим занятиям (устный опрос, тестирование)                          | 20         | 16          |
| <b>Промежуточная аттестация (зачет)</b>                                                  | <b>4</b>   | <b>4</b>    |
| <b>Общая трудоемкость</b>                                                                | час.       | <b>72</b>   |
|                                                                                          | з.е.       | <b>2</b>    |

## 5.2 Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

| № раздела | Наименование темы (раздела) дисциплины                              | Лекции час. | Занятия семинарского типа |                     | экза м. | СРС* час. | Всего час. | Формы текущего контроля* | Код формируемой компетенции |
|-----------|---------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------|---------------------|---------|-----------|------------|--------------------------|-----------------------------|
|           |                                                                     |             | Лаб. занятия час.         | Практ. занятия час. |         |           |            |                          |                             |
|           | 1 семестр                                                           |             |                           |                     |         |           |            |                          |                             |
| 1         | Тема 1. Культурология в системе научного знания                     | -           | -                         | -                   |         | 5         | 5          | УО                       | ОК-5,ОК-6                   |
| 2         | Тема 2. Культура как объект исследования культурологии              | -           | 1                         | -                   |         | 4         | 5          | УО                       | ОК-5,ОК-6                   |
|           | Тема 3. Динамика культуры                                           | -           | 1                         |                     |         | 4         | 5          | УО                       | ОК-5,ОК-6                   |
|           | Тема 4. Функциональный аппарат культурологии                        | 1           | -                         |                     |         | 4         | 5          | УО,                      | ОК-5,ОК-6                   |
|           | Тема 5. Основания типологии культуры                                | 1           | -                         |                     |         | 4         | 5          | УО                       | ОК-5,ОК-6                   |
|           | Тема 6. Типология культуры (по национальным и социальным признакам) | 1           | -                         |                     |         | 4         | 5          | УО                       | ОК-5,ОК-6                   |
|           | Тема 7. Типология культуры (по региональному принципу)              | 1           | -                         |                     |         | 5         | 6          | УО                       | ОК-5,ОК-6                   |
|           | Тема 8. Место и роль России в мировой культуре                      | -           | 1                         |                     |         | 5         | 6          | УО                       | ОК-5,ОК-6                   |
|           | Тема 9. Природа, общество, человек, культура как формы бытия        | -           | 1                         |                     |         | 5         | 6          | УО, Т                    | ОК-5,ОК-6                   |
|           | Контрольная работа                                                  |             |                           |                     | -       | 20        | 20         | КР                       | ОК-5,ОК-6                   |
|           | Подготовка к зачету                                                 | -           | -                         |                     |         |           | 4          | -                        | ОК-5,ОК-6                   |
|           | Всего                                                               | 4           | 4                         | -                   | -       | 60        | 72         | -                        | ОК-5,ОК-6                   |

\* СРС – самостоятельная работа студента

\*\* УО – устный опрос, Т – тестирование, КР – контрольная работа

## 5.3 Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | 2                                              | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 1         | Культурология в системе научного знания        | Состав и структура современного культурологического знания; культурология как наука и учебная дисциплина; культурология в системе наук о человеке, обществе и природе                                                                                                                            |
| 2         | Культура как объект исследования культурологии | Культура как феномен; источники изучения культуры; понимание и определение культуры; основные школы и концепции культуры: теория культурно-исторических типов, «локальных цивилизаций», структурно-функционального подхода                                                                       |
| 3         | Динамика культуры                              | Культурогенез. Межкультурные коммуникации. Социальные институты культуры. Культурная модернизация. Культурология и история культуры; происхождение и ранние формы культуры; архаическая культура; культура периода древности, средневековья, возрождения и нового времени; современная культура. |



|   |                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Функциональный аппарат культурологии                        | Основные понятия культурологии; ценности и нормы культуры; культура как система знаков, языки культуры; системные, функциональные показатели культуры; традиционный, новаторский и нигилистический подходы к культуре.                                                                                                                                                                                       |
| 5 | Основания типологии культуры                                | Типология культур; культурная традиция как базовое основание составления типологии культур; традиция и культурная преемственность; традиция как культурный уклад жизни народа; роль культурной традиции в обществах различного типа; культурная традиция и культурный нигилизм, вандализм.                                                                                                                   |
| 6 | Типология культуры (по национальным и социальным признакам) | Этническая и национальная, элитарная и массовая культуры; обычаи, традиции, религия в культуре этносов и народов; духовные ценности и моральные приоритеты в культуре этносов и народов. Элитарная культура как антипод массовой культуры, их взаимопроникновение и размежевание.                                                                                                                            |
| 7 | Типология культуры (по региональному принципу)              | Восточные и западные типы культур; культура Древнего Востока: Египта, Индии, Китая; культура индуизма, буддизма в Индии; культура конфуцианства и даосизма в Китае. Зарождение античной культуры в западном регионе; культура Древней Греции и Рима; культура и духовные ценности христианства.                                                                                                              |
| 8 | Место и роль России в мировой культуре                      | Культура восточных славян и Киевской Руси, влияние на нее культуры Византии в период христианизации народов Руси; развитие культуры с времен Московской Руси, петровских времен до XX века; противоречия и достижения культуры России, ее влияние на развитие мировой культуры                                                                                                                               |
| 9 | Природа, общество, человек, культура как формы бытия        | Культура и глобальные проблемы современности; универсализация и глобализация культуры; человек как субъект культурной самореализации в обществе; общество как совокупность сфер бытия человека: место и роль в нем культуры; культура и глобальные проблемы экологии, терроризма, угрозы мировой войны; распространение общечеловеческих культурных ценностей как ответ на угрозы и риски современного мира. |

#### 5.4 Тематический план практических занятий

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров)                                                                                                                                                                                                                                                                      | Трудоемкость час. | Формы текущего контроля | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------|-----------------------------|
| 1     | 2                    | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4                 | 5                       | 6                           |
| 1     | 4                    | Состав и структура современного культурологического знания                                                                                                                                                                                                                                                     | 1                 | УО                      | ОК-5,ОК-6                   |
| 2     | 5                    | Основные понятия культурологии. Культура как система знаков, языки культуры                                                                                                                                                                                                                                    | 1                 | УО                      | ОК-5,ОК-6                   |
| 3     | 6                    | Оппонирование по типу малых групп, выражающее тезис «Что за мировая цивилизация Россия? К чему они тяготеют ее культурные приоритеты: западным, восточным, евразийским образцам?»                                                                                                                              | 1                 | УО                      | ОК-5,ОК-6                   |
| 4     | 7                    | Внутригрупповое позиционирование в доказательстве тезисной дилеммы: разрешимы или не разрешимы на уровне культурного взаимодействия глобальные проблемы? Поиск аргументов «за» и «против» универсализации культур. Культурологическая полемика вокруг понятий «глобализм» и «антиглобализм»: их плюсы и минусы | 1                 | УО, Т                   | ОК-5,ОК-6                   |

#### 5.5 Тематический план лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

## 5.6 Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

## 5.7 Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в источниках литературы и ЭОС и ее использование:

- при проработке лекционного материала и подготовке к контрольной работе;
- при подготовке к тестированию;
- при подготовке к устным опросам.

Перечень вопросов УО, контрольной работы и бланковых тестов приведен в приложении 2.

## 6 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

| Перечень компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Этапы формирования компетенций                  | Показатели оценивания                                                                                                 | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2                                               | 3                                                                                                                     | 4                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);</li><li>- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)</li></ul> | Формирование знаний                             | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                                              | <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- основные разделы современного культурологического знания; определение культурологии как науки и основных культурологических понятий;</li><li>- состав и содержание основных культурологических процессов</li></ul> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Формирование умений                             | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)               | <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- самостоятельно анализировать культурологическую литературу;</li><li>- планировать и осуществлять свою деятельность с учетом этого анализа в рамках культурного поля</li></ul>                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- навыками использования основной культурологической терминологии и методов культурологического анализа;</li><li>- навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики</li></ul>                   |

### 6.2 Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля                                                     | Постановка задания                                                                                         | Вид контроля                                                                                                                                                                   | Условие достижения цели контроля                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине | Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками | Текущий<br>Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы | Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих устных опросов, контрольной работы, теста. |

### 6.3 Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины, организуется в формах:

- бланкового тестирования;
- устного опроса.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- ответов у доски;
- проверки выполнения контрольной работы;
- проверки выполнения тестового задания.

| Компетенция                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Показатели текущего контроля                    | Уровень сформированности компетенции             |                                               |                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                 | высокий                                          | пороговый                                     | не сформирована                                  |
| - способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);<br>- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6) | Устный опрос                                    | С оценкой «отлично» или «хорошо»                 | С оценкой «удовлетворительно»                 | С оценкой «неудовлетворительно»                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Тестирование                                    | С оценкой «отлично» или «хорошо»                 | С оценкой «удовлетворительно»                 | С оценкой «неудовлетворительно»                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Проверка выполнения контрольной работы          | В полном объеме с оценкой «отлично» или «хорошо» | В полном объеме с оценкой «удовлетворительно» | Не выполнены в полном объеме ко времени контроля |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Уровень использования дополнительной литературы | Использует самостоятельно                        | По указанию преподавателя                     | С помощью преподавателя                          |

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность). Критерии оценки: активная работа на практических занятиях, своевременная сдача контрольной работы, теста.

#### **Критерии для оценивания устного опроса**

Устный опрос (УО) может использоваться как вид контроля и метод оценивания формируемых компетенций (как и качества их формирования) в рамках самых разных форм контроля, таких как собеседование, тестирование, экзамен. УО позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. УО обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя, т.к. при непосредственном контакте создаются условия для его неформального общения со студентом. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованные собеседование, экзамен могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

Этапом устного опроса является беседа. Беседа – диалог преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитана на выяснение объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения

#### **Критерии для оценивания выполнения контрольных работ**

Выполнение контрольной работы оценивается по следующим критериям: правильность выполнения задания, аккуратность в оформлении работы, использование источников литературы, своевременная сдача выполненного задания.

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент ответил на все вопросы контрольной работы правильно и аккуратно, использовал при выполнении материалы лекций и указанные преподавателем источники литературы, задание выполнено и сдано в срок.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если в ответах на вопросы присутствуют несущественные ошибки, либо все задания выполнены правильно, но неаккуратно оформлены, при этом студентом использованы материалы лекций и указанные преподавателем источники литературы, задание выполнено и сдано в срок.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если в ответах на вопросы присутствуют существенные ошибки, являющиеся следствием недостаточной проработки материалов лекций и указанных преподавателем источников литературы, при этом контрольная работа выполнена и сдана в срок.

Контрольная работа, не выполненная в срок, не оценивается.

#### Критерии для оценивания бланкового тестирования

Оценка «отлично» выставляется, если студент правильно ответил на 90% вопросов теста.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент правильно ответил на 75-89% вопросов теста.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент правильно ответил на 60-74% вопросов теста.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент правильно ответил менее, чем на 60% вопросов теста.

### 6.4 Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Контроль результатов обучения по дисциплине проводится в форме письменно-устных ответов на вопросы. Перечень вопросов доводится до сведения обучающегося накануне контроля.

На подготовку к ответу обучающемуся отводится не менее 1 академического часа. Возможен досрочный ответ.

Зачетное задание включает в себя:

- 2 теоретических вопроса.

Трудоемкость заданий каждого вопроса примерно одинакова.

По результатам ответов выставляются оценки:

– «зачтено» (освоена);

– «не зачтено» (не освоена).

Критерии оценивания показателей текущего контроля приведены в разделе 6.3.

| Компетенция                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Уровень формирования компетенции                                                                                                  |                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | освоена                                                                                                                           | не освоена                                                                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.<br>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.<br>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).<br>4. Уровень использования дополнительной литературы.<br>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.<br>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.<br>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии. | Демонстрирует полное или по существу понимание проблемы. Требования, предъявляемые к заданию, выполнены полностью или в основном. | Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3                                                                                                                                 | 4                                                                                                    |
| - способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);<br>- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6) | Студент должен:<br><b>Знать:</b><br>- основные разделы современного культурологического знания; определение культурологии как науки и основных культурологических понятий;<br>- состав и содержание основных культурологических процессов<br>Студент должен:<br><b>Уметь:</b><br>- самостоятельно анализировать культурологическую литературу;<br>- планировать и осуществлять                                                                                                                      | Полные ответы или ответы по существу на все зачетные вопросы.                                                                     | Ответы менее чем на половину зачетных вопросов.                                                      |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                   |                                                                               |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|  | свою деятельность с учетом этого анализа в рамках культурного поля<br>Студент должен:<br><b>Владеть:</b><br>- навыками использования основной культурологической терминологии и методов культурологического анализа;<br>- навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики | Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме или частично без существенных пробелов | Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института.

## 6.5 Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Ниже представлены примеры вопросов и заданий для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины. Полный текст всех вопросов и заданий для текущего контроля и промежуточной аттестации приведен в приложении 3.

### Вопросы для устного опроса

Критерии оценивания устного опроса приведены в разделе 6.3.

#### Тема 1. Культурология в системе научного знания

1. Структура и состав современного культурологического знания.
2. Культурология и философия культуры, социология культуры, культурная антропология.
3. Культурология и история культуры.
4. Теоретическая и прикладная культурология.
5. Методы культурологических исследований.

### Задания, включаемые в контрольную работу

Критерии оценивания выполнения контрольных работ приведены в разделе 6.3.

#### Пример заданий контрольной работы

Контрольная работа - одна из форм самостоятельной исследовательской работы студента-заочника. В процессе работы расширяется научно-теоретический кругозор по избранной теме, совершенствуются навыки самостоятельного изучения литературы и ее анализ.

Цель написания контрольной работы состоит в том, чтобы научить студента пользоваться литературой, привить умение популярно излагать сложные вопросы.

Контрольная работа может иметь следующую структуру: содержание, введение, изложение основного содержания темы, заключение, список использованных источников.

1. Структура и состав современного культурологического знания.
2. Концепция символической школы культурологи.
3. Концепция общественно-исторической школы культурологи.
4. Основные понятия культурологи: ценности, обычаи, нормы, традиция.
5. Культурология как наука.

### Вопросы (задания), включаемые в тесты

Критерии оценивания бланкового тестирования приведены в разделе 6.3.

#### Пример вопросов теста по всем разделам курса

Тест Т используется для текущего контроля. Тест проводится с использованием печатных бланков. Разработано 3 варианта бланков. Каждый бланк содержит 30 вопросов и заданий, подобных показанным в примере.

1. Для терминов «историческая культурология» и «история культуры» справедливо утверждение о том, что...
  - а) существует только «историческая культурология»
  - б) существует только «история культуры», «историческая культурология» - некорректный термин, ведь «неисторической» культурологии не существует
  - в) это тождественные понятия: историческая культурология, как и история культуры изучает историю материальной и духовной культуры
  - г) это нетождественные понятия: историческая культурология объединяет культурологические подходы к истории культуры, она более теоретична.

2. Какая наука изучает культуру будущего общества?

- а) экология;
- б) социобиология;
- в) футурология.

3. Основанием китайской государственности являлась семья, которая **не могла** придерживаться соблюдения устоя, заключающегося в том, что:

- а) праведный суд, защита «убогих» и «вдовиц» от чинимых им притеснений
- б) старшие братья должны питать к младшим дружеское расположение младших к старшим - уважение
- в) долг сына - почитать родителей
- г) отец должен следовать Долгу и Справедливости, мать источать милосердие

### Вопросы к зачету

1. Структура и состав современного культурологического знания.
2. Культурология как наука.
3. Основные понятия культурологи: ценности, обычаи, нормы, традиция.
4. Периоды и этапы становления культурологии.
5. Понятие «культура» и его сущность.
6. Культура и культурогенез.
7. Культура как смысловой мир человека.
8. Культура и цивилизация. Соотношение понятий культура и цивилизация.
9. Основополагающие институты культуры.
10. Концепция божественного создания человеческой культуры.
11. Концепция культуры Э. Кассирера.
12. Культурологическая концепция П.Я. Чаадаева.
13. Концепция О. Шпенглера.
14. Концепция культуры психоаналитиков (З. Фрейд, К.-Г. Юнга).
15. Культурологическая концепция У. Ростоу, Д. Белла, Р. Арона и др.
16. Концепция культуры Римского клуба.
17. Концепция культуры Л. Уайта.
18. Концепция Л.Н. Гумилева.
19. Концепция Тойнби.
20. Материальная и духовная культуры, их соотношение.
21. Традиционная, народная типы культур.
22. Массовая и элитарная культуры. Понятие «массы».
23. Субкультура и контркультура.
24. Адаптивные и деструктивные признаки культуры.
25. Культура Древних цивилизаций: шумеры, этруски, ассирийцы.
26. Культура Древнего Египта.
27. Древнегреческая и эллинская культуры.
28. Особенности средневековой литературы.
29. Основные направления архитектуры средневековой Европы.
30. Гуманизм ценностная основа Ренессанса.
31. Основные философские направления эпохи Возрождения.
32. Русская культура 17-18 вв. Культура России на пороге Нового времени.
33. Искусство России на пороге Нового времени. Архитектура. Живопись. Театр и музыка.
34. Культура России. Первая половина XIX в.
35. Искусство первой половины XIX в. Изобразительное искусство. Архитектура. Музыка.
36. Культура России. Пореформенные годы
37. Искусство России пореформенного периода.
38. Серебряный век русской культуры. Литература. Живопись.
39. Серебряный век русской культуры. Театр и балет. Меценатство.
40. Основные художественные стили Нового времени.
41. Основные художественные стили эпохи Просвещения.
42. Основные направления развития искусства XIX века.
43. Творческие эксперименты в искусстве XX века.
44. Культура XX века. Глобальные проблемы современности.
45. Человек как создатель и субъект культуры.

Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям зачета приведены в разделе 6.4.

## **7 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух часов контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации.

### **7.1 Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены занятиями лекционного и семинарского типа. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, бесед), в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

### **7.2 Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **7.3 Занятия семинарского типа**

Занятия семинарского типа (практические занятия) представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

#### **Практические занятия**

Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность студентов на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях и беседах.

Участие в дискуссиях и оппонирование проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

В ходе практических занятий проводится текущий контроль в форме устных опросов, выступления с докладами, бланкового тестирования, выполнение контрольной работы.

### **7.4 Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
  - изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
  - самостоятельно выполнить задания по внеаудиторной СРС (при их наличии);
  - использовать для самопроверки материала оценочные средства, указанные в разделе 7.6.
- Критерии оценивания заданий по внеаудиторной СРС указаны в разделе 6.3.

## **7.5 Методические рекомендации для преподавателей**

### **Основные принципы обучения**

1 Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2 Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3 Обучение должно быть не пассивным (сообщить студентам некоторый объем информации, рассказать, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4 Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5 Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6 Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7 Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8 С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия, тестирование.

9 Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию об использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебно-методических пособиях, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать бланковое тестирование, контрольные работы.

### **Организация лекционных занятий**

Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация практических занятий**

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Следует организовывать практическое занятие так, чтобы студенты постоянно ощущали рост сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, были заняты напряженной творческой работой, поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Обучаемые должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий и плана занятий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и



интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

Управление группой должно обеспечивать: быстрый контакт со студентами, уверенное (но подтверждаемое высоким интеллектом и способностью ответить на любой вопрос) поведение в группе, разумное и справедливое взаимодействие со студентами.

Необходимо планировать и осуществлять на практических занятиях разбор жизненных ситуаций, базирующихся на узловых вопросах теоретического материала и непосредственно связанных с практическими задачами и изучаемой дисциплины и направления обучения студентов. Особое внимание необходимо обращать на ситуации, которые будут иметь в дальнейшем широкое использование (при выполнении контрольной работы, тестировании).

## **7.6 Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам рекомендуется:

- 1) перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
- 2) перед следующей лекцией просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По подготовке к практическим занятиям**

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Студентам следует:

- проводить предварительную подготовку к практическому занятию, просматривая конспекты лекций, рекомендованную литературу, Интернет-ресурсы;
- приносить с собой рекомендованную преподавателем к конкретному занятию литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- соотносить теоретический материал с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- доводить каждое задание до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
- в случае затруднений обращаться к преподавателю;
- в ходе устного опроса не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

### **По организации самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к оформлению письменных работ и др.).

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного подготовки к каждому занятию.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

#### **Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов по дисциплине**

##### **Тема 1. Культурология в системе научного знания.**

Литература: О-1, Д-1, Д-2, Д-3, Д-4, Д-5.

*Вопросы для самопроверки:*

1. Структура и состав современного культурологического знания.
2. Определите точки соприкосновения следующих областей знания: культурология и философия культуры, культурология и социология культуры, культурология и культурная антропология.
3. Культурология и история культуры.
4. Теоретическая и прикладная культурология.
5. Назовите и охарактеризуйте методы культурологических исследований.

*Задания для самостоятельной работы:*

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.
- 3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 1.

##### **Тема 2. Культура как объект исследования культурологии**

Литература: О-1, Д-2, Д-3, Д-4, Д-5.

*Вопросы для самопроверки:*

1. Основные понятия культурологии: культура, основные источники ее изучения.
2. Основные понятия культурологии: цивилизация. Точки зрения на взаимоотношение понятий "культура" и "цивилизация".
3. Морфология культуры.
4. Назовите и охарактеризуйте функции культуры.
5. Определите предмет и субъект культуры.
6. Базисные культурологические школы и концепции.

*Задания для самостоятельной работы:*

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.
- 3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 2.

##### **Тема 3. Динамика культуры**

Литература: О-1, Д-1, Д-2, Д-3, Д-4, Д-5.

*Вопросы для самопроверки:*

1. Что такое культурогенез?
2. Назовите основные параметры динамики культуры.
3. Межкультурные коммуникации.
4. Культурные коды.
5. Социальные институты культуры.
7. Культурная модернизация.

*Задания для самостоятельной работы:*

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.
- 3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 3.

#### **Тема 4. Функциональный аппарат культурологии**

Литература: О-1, Д-1, Д-2, Д-3, Д-4, Д-5.

Вопросы для самопроверки:

1. Что такое ценности и культурные нормы, и какова их роль для формирования социокультурного пространства?
2. Что такое культурная самоидентичность?
3. В чем состоит системность культуры?
4. В чем заключается символическая природа культуры? Культура как система знаков, языки культуры.
5. Традиции и новации в культуре, их роль в развитии культур.

*Задания для самостоятельной работы:*

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.
- 3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 4.

#### **Тема 5. Основания типологии культуры**

Литература: О-1, Д-1, Д-2, Д-3, Д-4, Д-5.

Вопросы для самопроверки:

1. Типология культур. Критерии типологии.
2. Что такое формы культуры? Приведите примеры .
3. Что такое типы культуры? Приведите примеры .
4. Что такое отрасли культуры? Приведите примеры .
5. Что такое виды культуры? Приведите примеры .
6. Определите место материальной и духовной культуры в типологии.

*Задания для самостоятельной работы:*

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.
- 3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 5.

#### **Тема 6. Типология культуры (по национальным и социальным признакам)**

Литература: О-1, Д-1, Д-2, Д-3, Д-4, Д-5, Д-6, Д-7, Д-8.

Вопросы для самопроверки:

1. Раскройте содержание традиции как культурного уклада жизни народов.
2. Какие существуют формы социальных и межэтнических взаимодействий в культуре? Каковы способы их гармонизации?
3. Дайте определению элитарной культуре. Что такое элита?
5. Дайте определению массовой культуре. Какие определения понятию "массы" существуют в культурологии?
6. Назовите этические, эстетические и религиозные ценности и их роль в человеческой жизни.

*Задания для самостоятельной работы:*

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.
- 3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 6.

#### **Тема 7. Типология культуры (по региональному принципу)**

Литература: О-1, Д-1, Д-2, Д-3, Д-4, Д-5.

Вопросы для самопроверки:

1. Приведите критериальные параметры деления культур на восточные и западные.
2. Определите особенности развития культуры Древнего Востока: Египта, Индии, Китая.
3. Культура индуизма, буддизма в Индии; культура конфуцианства и даосизма в Китае.
4. Зарождение античной культуры в западном регионе; культура Древней Греции и Рима.
5. Культура и духовные ценности христианства.

*Задания для самостоятельной работы:*

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.
- 3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 7.

#### **Тема 8. Место и роль России в мировой культуре**

Литература: О-1, Д-1, Д-2, Д-3, Д-4, Д-5, Д-6, Д-7, Д-8. Вопросы для самопроверки:

1. Культура восточных славян и Киевской Руси.
2. Влияние на древнерусскую культуру культуры Византии в период христианизации народов Руси.
3. Охарактеризуйте развитие культуры с времен Московской Руси, петровских времен до XX века.
4. Противоречия и достижения культуры России.
5. Влияние русской и российской культуры на развитие мировой культуры.

*Задания для самостоятельной работы:*

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.
- 3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 8.

#### **Тема 9. Природа, общество, человек, культура как формы бытия**

Литература: О-1, Д-1, Д-2, Д-3, Д-4, Д-5.

*Вопросы для самопроверки:*

1. Назовите основные тенденции культурной универсализации в мировом современном процессе.
2. Определите связь развития культуры и глобальных процессов современности.
3. Человек как субъект культурной самореализации в обществе.
4. Инкультурация и социализация.
5. Распространение общечеловеческих культурных ценностей как ответ на угрозы и риски современного мира.

*Задания для самостоятельной работы:*

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.
- 3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 9.

### **7.7 Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                      | Режим доступа      | Обеспеченность |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| О-1. 1. Драч Г. В., Штомпель О. М., Штомпель Л. А., Королев В. К. Культурология: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2014. – 384 с.: ил. . | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

#### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Режим доступа                                                                                                                                                                                       | Обеспеченность |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Д-1. Культурология. Учебно-методическое пособие для студентов всех форм обучения в вузе / ГОУ ВПО «Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева» Новомосковский институт (филиал)»; Сост.: Бирюкова Э.А., Ситкевич Н.В. - Новомосковск, 2011. - 156с.                                                                                  | Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: <a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=179">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=179</a> , (дата обращения: 05.06.2017) | Да             |
| Д-2. Андреев, А.А. Живопись и живописцы главнейших европейских школ [Электронный ресурс] / А.А. Андреев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 614 с.                                                                                                                                                                                           | ЭБС «ЛАНЬ»<br>Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/32053">https://e.lanbook.com/book/32053</a> . (дата обращения: 05.06.2017)                                                         | Да             |
| Д-3. Аничков, Е.В. Язычество и древняя Русь [Электронный ресурс] / Е.В. Аничков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 417 с.                                                                                                                                                                                                                   | ЭБС «ЛАНЬ»<br>Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/46420">https://e.lanbook.com/book/46420</a> , (дата обращения: 05.06.2017)                                                         | Да             |
| Д-4. Буслаев, Ф.И. Сочинения по археологии и истории искусства. Том 1 [Электронный ресурс] / Ф.И. Буслаев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 558 с.                                                                                                                                                                                         | ЭБС «ЛАНЬ»<br>Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/46406">https://e.lanbook.com/book/46406</a> . (дата обращения: 05.06.2017)                                                         |                |
| Д-5. Буслаев, Ф.И. Сочинения по археологии и истории искусства. Том 2 [Электронный ресурс] / Ф.И. Буслаев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 457 с.                                                                                                                                                                                         | ЭБС «ЛАНЬ»<br>Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/46407">https://e.lanbook.com/book/46407</a> (дата обращения: 05.06.2017)                                                           |                |
| Д-6. Собко, Н.П. Словарь русских художников, ваятелей, живописцев, зодчих, рисовальщиков, гравёров, литографов, медальёров, мозаичистов, иконописцев, литейщиков, чеканщиков, сканчиков и прочих с древнейших времен до наших дней. В 3 томах. Том 2 (425 имен) [Электронный ресурс] / Н.П. Собко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 268 с. | ЭБС «ЛАНЬ»<br>Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/32114">https://e.lanbook.com/book/32114</a> (дата обращения: 05.06.2017)                                                           | Да             |
| Д-7. Философские концепции культуры. Учебно-методическое пособие для бакалавров всех направлений и форм обучения в вузе / ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева» Новомосковский институт (филиал); Сост.: Бирюкова Э.А., Ситкевич Н.В., Новомосковск, 2016. – 68 с.                                                                                             | Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: <a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=179">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=179</a> , (дата обращения: 05.06.2017) | Да             |
| Д-8. Собко, Н.П. Словарь русских художников, ваятелей, живописцев, зодчих, рисовальщиков, гравёров, литографов, медальёров, мозаичистов, иконописцев, литейщиков, чеканщиков, сканчиков и прочих с древнейших времен до наших дней. В 3 томах. Том 2 (425 имен) [Электронный ресурс] / Н.П. Собко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 268 с. | ЭБС «ЛАНЬ»<br>Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/32114">https://e.lanbook.com/book/32114</a> (дата обращения: 05.06.2017)                                                           |                |

## 8.2 Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

- 1 Философская и историческая электронная библиотека - <http://www.philosophylib1.narod.ru/> (дата обращения 05.06.2017).
- 2 Античная библиотека <http://www.philosophy.ru/library/library.html> (дата обращения 02.09.2017).
- 3 Единое окно доступа к образовательным ресурсам: бесплатная электронная библиотека. Режим доступа: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 05.06.2017).
- 4 5 Учебный курс «Культурология» / Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=179> (дата обращения 05.06.2017).
- 5 КиберЛенинка <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения 05.06.2017).
- 6 Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html> (дата обращения 05.06.2017).
- 7 Кафедра «История, философия и культурология» / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/faculties/economics/ifik.html> (дата обращения 05.06.2017).
- 8 Научная электронная библиотека eLIBRARY. Режим доступа: <https://elibrary.ru/copyright.asp> (дата обращения 05.06.2017).
- 9 Электронная библиотека - Философия и атеизм <http://www.books.atheism.ru/> (дата обращения 05.06.2017).
- 10 Античная библиотека <http://www.philosophy.ru/library/library.html> (дата обращения 05.06.2017).

## 9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института.

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория                                                      | Учебная мебель, меловая доска                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для практических занятий                                        | Учебная мебель, меловая доска                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся         | Учебная мебель, меловая доска                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации                | Учебная мебель, меловая доска                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 350 а)               | Учебная мебель.<br>Компьютеры в сборке (10 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle.<br>Принтер.<br>Многофункциональное устройство (принтер, сканер, копир). | приспособлено*                                                                                           |

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотрудицу. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

### **Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории**

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle.

Проектор, экран.

### **Программное обеспечение**

1 Операционная система MS Windows XP и MS Windows 7.

Лицензия: [TheNovomoskovskuniversity \(thebranch\) - EMDEPT - DreamSparkPremiumhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214

2 Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

3 Текстовый редактор LibreOffice Writer. Распространяется под лицензией LGPLv3.

4 Редактор презентаций LibreOffice Impress. Распространяется под лицензией LGPLv3.

5 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)

6 AdobeAcrobatReader - ПО [Acrobat Reader DC](http://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение AcrobatReader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

### **Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы**

Информационно-методические материалы: учебные издания по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**«Культурология»**

**1 Общая трудоемкость** (з.е./ час): 2 / 72. Контактная работа 8 час., из них: лекционные 4, практические занятия 4. Самостоятельная работа студента 60 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

**2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Культурология» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 1 семестре, на 1 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы знания и навыки довузовской подготовки по обществознанию, истории, литературе, мировой художественной культуре, а также компетенции полученные студентами в ходе освоения следующих дисциплин: «История».

Дисциплина является основой для последующих дисциплин: «Философия»

**3 Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является базовая подготовка студентов в области истории и методологии культурологического знания, как системы духовных ценностей человека и общества в целом, как самореализации человеческого духа во всех сферах жизнедеятельности людей, как необходимой составляющей профессиональной компетенции.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение необходимых культурологических знаний,
- получение определенного уровня умений культурологического характера, позволяющих будущим молодым специалистам эффективно выполнять возложенные на них профессиональные функции.
- приобретение и формирование навыков построения моделей отношения молодежи к современному миру как совокупности культурных достижений человеческого общества, способности к взаимопониманию и продуктивному общению с представителями различных культур, умения адаптироваться к культурной среде современного общества.

**4 Содержание дисциплины**

**Тема 1. Культурология в системе научного знания**

Состав и структура современного культурологического знания; культурология как наука и учебная дисциплина; культурология в системе наук о человеке, обществе и природе

**Тема 2. Культура как объект исследования культурологии**

Культура как феномен; источники изучения культуры; понимание и определение культуры; основные школы и концепции культуры: теория культурно-исторических типов, «локальных цивилизаций», структурно-функционального подхода

**Тема 3. Динамика культуры**

Культурология и история культуры; происхождение и ранние формы культуры; архаическая культура; культура периода древности, средневековья, возрождения и нового времени; современная культура.

**Тема 4. Функциональный аппарат культурологии**

Основные понятия культурологии; ценности и нормы культуры; культура как система знаков, языки культуры; системные, функциональные показатели культуры; традиционный, новаторский и нигилистический подходы к культуре.

**Тема 5. Основания типологии культуры**

Типология культур; культурная традиция как базовое основание составления типологии культур; традиция и культурная преемственность; традиция как культурный уклад жизни народа; роль культурной традиции в обществах различного типа; культурная традиция и культурный нигилизм, вандализм.

**Тема 6. Типология культуры (по национальным и социальным признакам)**

Этническая и национальная, элитарная и массовая культуры; обычаи, традиции, религия в культуре этносов и народов; духовные ценности и моральные приоритеты в культуре этносов и народов. Элитарная культура как антипод массовой культуры, их взаимопроникновение и размежевание.

**Тема 7. Типология культуры (по региональному принципу)**

Восточные и западные типы культур; культура Древнего Востока: Египта, Индии, Китая; культура индуизма, буддизма в Индии; культура конфуцианства и даосизма в Китае. Зарождение античной культуры в западном регионе; культура Древней Греции и Рима; культура и духовные ценности христианства.

**Тема 8. Место и роль России в мировой культуре**

Культура восточных славян и Киевской Руси, влияние на нее культуры Византии в период христианизации народов Руси; развитие культуры с времен Московской Руси, петровских времен до XX века; противоречия и достижения культуры России, ее влияние на развитие мировой культуры



### Тема 9. Природа, общество, человек, культура как формы бытия

Культура и глобальные проблемы современности; универсализация и глобализация культуры; человек как субъект культурной самореализации в обществе; общество как совокупность сфер бытия человека: место и роль в нем культуры; культура и глобальные проблемы экологии, терроризма, угрозы мировой войны; распространение общечеловеческих культурных ценностей как ответ на угрозы и риски современного мира.

### 5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП)                                                                                                          | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК-5            | способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия | <b>Знать:</b><br>- основные разделы современного культурологического знания; определение культурологии как науки и основных культурологических понятий;<br><b>Уметь:</b><br>- самостоятельно анализировать культурологическую литературу;<br><b>Владеть:</b><br>- навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики |
| ОК-6            | способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия                                 | <b>Знать:</b><br>- состав и содержание основных культурологических процессов<br><b>Уметь:</b><br>- планировать и осуществлять свою деятельность с учетом этого анализа в рамках культурного поля<br><b>Владеть:</b><br>- навыками использования основной культурологической терминологии и методов культурологического анализа.       |

## Перечень заданий по внеаудиторной СРС

*Перечень тем домашних заданий (вопросы для дискуссии, обсуждения)*

1. Структура и состав современного культурологического знания.
2. Концепция символической школы культурологии.
3. Концепция общественно-исторической школы культурологии.
4. Основные понятия культурологи: ценности, обычаи, нормы, традиция.
5. Культурология как наука.
6. Периоды и этапы становления культурологии.
7. Понятие «культура» и его сущность.
8. Концепция натуралистической школы культурологии.
9. Концепция социологической школы культурологии.
10. Идеино-методологические основания выстраивания типологии культур.
11. В чем состоит преемственность как закономерность развития культуры.
12. Назовите социальные институты культуры и их функции.
13. Каковы основные черты современной мировой культуры
14. Покажите взаимосвязь культуры и глобальных проблем современности
15. Покажите междисциплинарные связи культурологии.
16. Историческая типология культур и теория локальных цивилизаций.
17. Покажите значение традиций на современном этапе развития общества.
18. Этническая культура и ее развитие в многонациональном государстве.
19. Дилемма «Запад» и «Восток» как цивилизационные типы.
20. Покажите своеобразие культуры России в ее историческом развитии.
21. Православие и его роль в становлении русской культуры.
22. Охарактеризуйте современную социокультурную ситуацию в России.
23. «Серебряный век» в истории русской культуры.
24. Законы истории и развитие культуры. Доиндустриальная, индустриальная и постиндустриальная культур
25. Сущность культуры.
26. Возможные подходы к изучению культуры и содержание понятия культура.
27. Культура и цивилизация: их соотношение.
28. Место идеи культурного прогресса в теориях цикличного развития культуры (Н. Данилевский, О. Шпенглер, П. Сорокин, А. Тойнби).
29. Типология культуры.
30. Массовая и элитарная культура: их соотношение и взаимодействие.
31. Молодежные субкультуры.
32. Условия возникновения культуры.
33. Проблема зарождения религиозных представлений и искусства.
34. Формы первобытных религиозных верований.
35. Просветительство как явление культуры.
36. Проблема определения типа русской культуры.
37. Проблема русского классического наследия, преемственности культуры и её сохранения.
38. Дискретность как характерная особенность развития русской культуры.
39. Язычество как форма мировоззрения восточных славян.
40. Культура Киевской Руси как часть европейской христианской культуры.
41. Культурологические аспекты крещения Руси.
42. Культура Византии и её влияние на культурные традиции Руси.
43. Особенности влияния православия на быт и нравы Руси.
44. Социокультурные последствия татарского владычества.
45. Органическое единство культуры Московского царства.
46. Социокультурное значение русского религиозного раскола XVII в.
47. Характер и особенности русского Просвещения.
48. Уникальность и трагизм русской интеллигенции.
49. Роль и значение литературы в русской культуре XIX в.
50. «Серебряный век» русской культуры.
51. Проблемы художественного творчества в системе культуры.
52. «Мир искусства» и его место в русской литературе.
53. Экологическая культура.
54. Научно-технический прогресс и его значение для современной культуры.
55. Массовая культура: основные тенденции и проблемы.
56. Культура постмодернизма.

## Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

*А). Вопросы и задания к контрольной работе:*

### Тема 1. Культура как предмет культурологии.

План:

1. Понятие культуры, сущность, структура и основные функции культуры.
2. Культурология как гуманитарная наука.
3. Источники изучения культурологии.

### Тема 2. Основные школы и концепции культурологии.

План:

1. Общественно-историческая школа.
2. Натуралистическая школа.
3. Социологическая школа.
4. Символическая школа.

### Тема 3. Русская культурологическая мысль.

План:

1. Культурологическая концепция П.Я. Чаадаева.
2. Концепция «культурно-исторических» типов Н.Я. Данилевского.
3. Проблемы культуры в трудах Н.А.Бердяева.

### Тема 4. Культура как система.

План:

1. Структурная целостность культуры.
  - 1.1. Материальная и духовная стороны культуры. Человек - системообразующий фактор в развитии культуры.
  - 1.2. Культура как нормативно-ценностная и познавательная деятельность.
2. Многогранность культуры как системы.
  - 2.1. Предназначение культуры.
  - 2.2. Взаимодействие природы и культуры. Экологическая культура деятельности человека.
  - 2.3. Взаимодействие культуры и общества.
  - 2.4. Миф, религия, искусство и наука как основополагающие институты культуры.

### Тема 5. Ценности, нормы, обычаи и традиции.

План:

1. Понятие ценности. Ценностная система.
2. Формирование ценностей. Общечеловеческие ценности.
3. Понятие культурной нормы и виды норм.
4. Обычаи и традиции.

### Тема 6. Материальная и духовная культура.

План:

1. Понятие и сущность материальной культуры.
2. Содержание духовной культуры.

3. Материальная и духовная деятельность как содержание культуры.

### **Тема 7. Организационная культура и культура предпринимательства.**

План:

1. Понятие культуры предприятий. Ценностный аспект организационной культуры.
2. Основные элементы и особенности функционирования знаково-символической системы на предприятии.
3. Типология организационной культуры. Состояние организационной культуры на российских предприятиях (желательно на примере предприятия, на котором работаете).

### **Тема 8. Массовая и элитарная культура.**

План:

1. Понятие, исторические условия и этапы становления массовой культуры.
2. Специфические функции массовой культуры.
3. Элитарная концепция культуры.

### **Тема 9. Социальные институты культуры.**

План:

1. Понятие социального института культуры.
2. Институционализация как механизм формирования социальных институтов культуры.
3. Виды и функции социальных институтов культуры.

### **Тема 10. Мораль в системе культуры.**

План:

1. Роль морали в жизни человека и общества. Основные принципы и нормы морали.
2. Взаимодействие норм морали и норм права. Основные нравственные понятия: добро и зло, гуманизм, долг, совесть.
3. «Золотое правило» нравственности. Нравственные основы любви, брака и семьи.

### **Тема 11. Наука как специализированная форма культуры.**

План:

1. Специфика научного знания, его отличие от обыденного знания.
2. Структура и основные функции науки.
3. Свобода творчества и нравственная ответственность ученого

### **Тема 12. Искусство как форма культуры.**

План:

1. Понятие искусства и его специфика.
2. Виды искусства и их взаимодействия.
3. Социальные функции искусства.

### **Тема 13. Понятие цивилизации. Культура и цивилизация.**

План:

1. Понятие цивилизации. Концепции цивилизации.
2. Взаимоотношение культуры и цивилизации.

### 3. Типология цивилизаций.

#### **Тема 14. Взаимоотношения идеологических и гуманистических тенденций в художественной культуре.**

План:

1. Понятия «идеология» и «гуманизм» в современной социальной философии и культурологии.
2. Взаимоотношения идеологических и гуманистических тенденций в современном художественном процессе. Общечеловеческое в системе художественной культуры.
3. Эволюция взглядов на взаимоотношение идеологических и гуманистических тенденций.

#### **Тема.15. Миф как господствующая культурная форма архаического общества.**

План:

1. Понятие мифа. Характерные особенности мифа.
2. Миф и обряд. Миф и религия. Миф и современное сознание.
3. Ранние формы религии. Тотемизм. Табу. Магия. Фетишизм. Анимизм.

#### **Тема 16. Особенности первобытного типа культуры.**

План:

1. Синкретизм первобытной культуры и основные схемы ее классификации.
2. Язык как начало культурного процесса.
3. Способы существования веры: миф, ритуал, образ, табу.
4. Первобытное искусство.

#### **Тема 17. Культура Древнего Востока (Египет и Двуречье).**

План:

1. Особенности культуры Древнего Востока.
2. Периодизация развития культуры Древнего Египта. Научные достижения египтян.
3. Основные достижения культуры Древней Месопотамии.

#### **Тема 18. Индо-буддийский тип культуры.**

План:

1. Мировоззренческие принципы индуизма, брахманизма, буддизма.
2. Система ценностей индо-буддийской культуры.
3. Художественная практика и научное знание в системе индо-буддийской культуре.

#### **Тема 19. Конфуцианско-даосистский тип культуры.**

План:

1. Основные этапы развития и достижения культуры Древнего Китая.
2. Система ценностей конфуцианского типа культуры.
3. Даосизм и его влияние на древнекитайскую культуру.

#### **Тема 20. История античной культуры.**

План:

1. Характерные черты древнегреческой культуры.
2. Эпоха эллинизма и ее эстетические особенности.
3. Основные доминанты древнеримской культуры.

## **Тема 21. Христианство как духовный стержень европейской культуры.**

План:

1. Исторические предпосылки христианства.
2. Коренное отличие христианства от языческих верований.
3. Основы христианской веры.
4. Значение христианства для развития европейской культуры.

## **Тема 22. Византийская культура.**

План:

1. Особенности византийской культуры.
2. Ранневизантийская культура. Борьба иконоборства с иконопочитанием.
3. Развитие культуры Византии в X-XII веках. Византийский гуманизм.

## **Тема 23. Культура Западной Европы в средние века.**

План:

1. Периодизация средневековой культуры.
2. Христианство - фундамент духовной культуры Средневековья.
3. Научная культура в средние века.
4. Художественная культура Средневековой Европы.

## **Тема 24. Ислам как духовная основа восточной культуры.**

План:

1. Ислам как основа арабо-мусульманской цивилизации.
2. Система мусульманских ценностей. Шариат - свод морали, права и бытовых предписаний.
3. Особенности художественной культуры ислама.

## **Тема 25. Культура западно-европейского Возрождения.**

План:

1. Гуманизм - ценностная основа культуры Возрождения.
2. Отношение к античной и средневековой культуре.
3. Особенности художественной культуры Ренессанса.

## **Тема 26. Реформация и ее культурно-историческое значение.**

План:

1. Культурно-исторические условия и предпосылки Реформации.
2. Духовная революция Мартина Лютера.
3. Свобода и разум в протестантской культуре.

## **Тема 27. Культура эпохи Просвещения.**

План:

1. Историческая обусловленность эпохи Просвещения.
2. Национальная специфика культуры Просвещения.
3. Расцвет театральной и музыкальной культуры.
4. Специфика культуры российского Просвещения.

## **Тема 28. Западноевропейская культура XIX века.**

План:

1. Формирование и развитие общественного сознания, основных философских направлений, культурологических концепций.
2. Реорганизация системы образования и науки.
3. Расширение технического оснащения художественной культуры.

### **Тема 29. Культура Европы рубежа XIX-XX веков.**

План:

1. Решающие открытия в области науки, техники и искусства.
2. Различия творческого процесса в науке и искусстве.
3. Нобелевские премии и Нобелевские лауреаты.

### **Тема 30. Кризис культуры XX века и пути его преодоления.**

План:

1. Социокультурная ситуация XX века.
2. Противоречия между человеком и машиной как источник кризиса культуры.
3. Диалог культур как средство преодоления их кризиса.

### **Тема 31. Художественная культура XX века: модернизм и постмодернизм.**

План:

1. Мировоззренческие основания модернистского искусства.
2. Многообразие видов и форм художественной культуры модернизма.
3. Попытки создания синтетических форм искусства.
4. Постмодернизм: Углубление эстетических элементов XX века.

### **Тема 32. Основные подходы к анализу и оценке русской культуры.**

План:

1. Основные особенности и социально-исторические условия формирования русской культуры.
2. Место и роль русской культуры в мировой культуре. Система ценностей русской культуры.
3. Русская культура как тип цивилизации. Проблемы и противоречия культурного развития России.

### **Тема 33. Становление культуры России.**

План:

1. Языческая культура восточных славян.
2. Принятие христианства и его значение в формировании русской культуры.
3. Культура Киевской Руси.

### **Тема 34. Древнерусские художественные центры.**

План:

1. Художественная культура Киева, Владимиро-Суздаля, Новгорода Москвы.
2. Жизнь и труд художника: Феофан Грек, Андрей Рублев, Дионисий.

### **Тема 35. Роль русской православной церкви в становлении и укреплении Российского государства в XIV-XVI веках.**

План:

1. Православная церковь как идейный вдохновитель национально-освободительного движения.
2. Становление русской национальной церкви.
3. Роль церкви в формировании российской государственности.
4. Идеологическое обновление миссии Московского царства.

### **Тема 36. Расцвет российской культуры.**

План:

1. Культура Московского царства (XIV-XVII веков).
2. Культура императорской России в XVIII веке.
3. Уникальность и универсальность культуры России XIX века.

### **Тема 37. «Серебряный век» российской культуры.**

План:

1. Особенности русской культуры на «стыке веков».
2. Художественная культура «серебряного века».

### **Тема 38. Образование и наука в дореволюционной России.**

План:

1. Состояние знаний к началу Петровской эпохи.
2. Историко-культурное значение Петровских реформ.
3. Реформы школьной системы в XIX веке. Расширение социальной базы образования.
4. Успехи естественных и социальных наук.

### **Тема 39. Советский период развития культуры России.**

План:

1. Первое послеоктябрьское десятилетие в развитии культуры России.
2. Тоталитаризм и культура (30-50-е годы).
3. Социокультурная ситуация 60-70-х годов XX века в России.
4. Советская культура 80-х годов XX века.

### **Тема 40. Охрана национального культурного наследия.**

План:

1. О преемственности в освоении культуры. Организационные основы охраны национального культурного наследия.
2. Русская усадьба - важнейшая часть культурного наследия.
3. Возрождение религиозно-культурной культуры. Малые города России.
4. Судьба национальных художественных промыслов и ремесел России.

*Б) Тестирование*

### **ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ**

#### **ТЕСТ 1**

1. Термином «эллинизм» обозначают определенный «греко-восточный синкретизм», явившийся результатом:
  - a) постоянных войн греков со своими соседями
  - b) переселения греков в XII-XIII вв. до н.э.
  - c) Пелопонесских войн 431-404 гг. до н.э.
  - d) союзничества греков и римлян
  - e) завоевания Александра Македонского
2. Когда зародилось кино в России?
  - a) в 1902 г.
  - b) в 1905 г.
  - c) в 1908 г.
  - d) в 1910 г.
  - e) в 1912 г.



3. Как называется процесс, благодаря которому культура передается от предшествующих поколений к последующим через научение?
- a) образовательный процесс
  - b) дидактический процесс
  - c) культурная трансмиссия
  - d) культурная преемственность
  - e) культурная ассимиляция
4. Как называется комплекс предметов, природных явлений, включенных в культурный оборот данного народа, а также представления о нормах, целях и духовных детерминантах деятельности?
- a) ценности техники
  - b) ценности нравственные
  - c) ценности художественные
  - d) ценности научные
  - e) ценности культуры
5. Как называется элемент смеховой культуры, тонкая скрытая насмешка или иносказание, когда слово или высказывание приобретают в контексте речи значение, противоположное буквальному смыслу, отрицающее его или ставящее под сомнение?
- a) сатира
  - b) юмор
  - c) анекдот
  - d) ирония
  - e) все, кроме a)
6. Выберите верное, на Ваш взгляд, суждение о соотношении культурологии и философии:
- a) философия является методологией по отношению к культурологии
  - b) философия и культурология – тождественные понятия
  - c) культурология – неперменная и обязательная часть философии
  - d) культурология – особая философия, а именно философия культуры
  - e) все, кроме г)
7. Назовите единственное женское божество в древнерусском языческом пантеоне:
- a) Ярило
  - b) Симагл
  - c) Мокошь
  - d) Сварог
  - e) Стрибог
8. Как понимается категория «субкультура» в культурологии?
- a) одна из разновидностей антикультуры
  - b) автономная культура определенной социальной группы
  - c) культура элитарных слоев общества
  - d) культура низов общества
  - e) культура масс
9. Найдите правильное определение понятия «культурные универсалии»:
- a) базовые ценности, присущие всем типам культур
  - b) ценности, характерные для духовной культуры
  - c) базовые ценности, присущие доминирующей культуре
  - d) базовые ценности, присущие материальной культуре
  - e) ценности, присущие субкультуре
10. Как называются смыслы, представления, знания, художественные образы, нравственные и религиозные мотивы деятельности, приобретающие в данной культуре позитивно-оценочное значение?
- a) ценности духовные
  - b) ценности социальные
  - c) ценности материальные
  - d) ценности культуры
  - e) ничего из перечисленного

11. Как называется направление в западноевропейском искусстве XVI в., отразившее кризис гуманизма, для которого характерны утверждение неустойчивости, трагические диссонансы, власть сверхъестественных сил, субъективизм?
- a) антисиментизм
  - b) маньеризм
  - c) куртуазность
  - d) фовизм
  - e) реализм
12. В чем заключается гуманистическая тенденция в духовной культуре Возрождения?
- a) демонстрация достоинства простого человека в пластическом искусстве Возрождения
  - b) обращение к культуре современного художникам общества
  - c) демонстрация красоты человеческого тела
  - d) обращение к человеку как высшему началу бытия вера в его возможности, волю и разум
  - e) ничего из нижеперечисленного
13. Назовите хронологические рамки эпохи Возрождения для большинства стран Европы:
- a) XIII-XVII вв
  - b) XIV-XVI вв.
  - c) XIV-XVII вв.
  - d) XV-XVIII вв.
  - e) XV-XVII вв.
14. Как называют движение молодежи, возникшее в конце 70-х гг., объявившее себя охранителем социального порядка и противостоящее анархическим, разрушительным влияниям ряда молодежных субкультур?
- a) рокеры
  - b) теды
  - c) панки
  - d) хиппи
  - e) битники
15. Как называется непрофессиональная, анонимная, коллективная культура, включающая мифы, легенды, сказания, эпос, былины, сказки, песни, танцы?
- a) народная культура
  - b) художественная самодеятельность
  - c) народное творчество
  - d) художественные промыслы
  - e) массовая культура
16. Исторический период в становлении культурологии как области научного знания продолжался:
- a) с 1800 по 1860 гг.;
  - b) с 1860 по 1895 гг.;
  - c) с 1895 по 1925 гг.
  - d) с 1805 по 1870 гг.;
  - e) с 1825 по 1835 гг.;
17. Выберите правильное высказывание:
- a) Культурология — интегративная дисциплина, изучающая содержание общественной жизнедеятельности людей;
  - b) Культурология — система наук о природе и обществе;
  - c) Культурология — область естественнонаучного знания;
  - d) Культурология — система наук о эмоциях;
  - e) Культурология — область универсального знания.
18. Кто является автором концепции "пассионарности"?
- a) А. Тойнби;
  - b) Ф. Ницше;
  - c) П. Тейяр де Шарден;

- d) Л. Гумилев;
- e) П.Я Чаадаев;

19. Что означает термин "античность"?

- a) греко-римская древность (история и культура Древней Греции и Древнего Рима);
- b) термин, равнозначный русскому "древность";
- c) термин "античность" употребляется в обоих смыслах: в узком ("а") и широком ("б").

20. Какой из элементов культуры выполняет функцию описания, объяснения и прогнозирования процессов и явлений действительности на основе объективных законов?

- a) мифология;
- b) наука;
- c) религия;
- d) техника;
- e) искусство.

## ТЕСТ 2

1. Как называется синтез культур различных слоев, групп и классов исторически сложившейся общности людей, характеризующийся единством территории и экономической жизни?

- a) народная культура
- b) региональная культура
- c) национальная культура
- d) культурно-национальная автономия
- e) все, кроме в)

2. Как называется общность образной системы, средство художественной выразительности, существующее в культуре определенной эпохи, страны, а также в сложившихся жанрах, видах и течениях искусства?

- a) образец
- b) стереотип
- c) норма
- d) стиль
- e) все, кроме б)

3. Назовите представителя экзистенциалистской концепции культуры

- a) К. Ясперс
- b) Э.Фромм
- c) К. Юнг
- d) Э. Гуссерль
- e) П. Сорокин

4. Выберите правильное понимание термина «золотое сечение»:

- a) один из видов построения сюжета в художественном произведении
- b) один из основных художественных приемов в современном сюрреализме
- c) способ плоскостного построения художественного произведения
- d) математическое отношение пропорций, когда целое так относится к своей большей части, как большая к меньшей
- e) ничего из перечисленного

5. Как называется концепция культуры, построенная на критике «массовой культуры» и «одномерного человека» в условиях растущей стандартизации жизни западного общества середины XX века?

- a) морфология культуры
- b) теология культуры
- c) марксистская
- d) Франкфуртская школа
- e) общественно-историческое направление

6. Как называется концепция культуры, которая утверждает, что каждая культура строго локальна, самобытна, не передает своих начал другим, движется по замкнутому кругу, внутри него эволюционирует, подобно живому организму, проходя стадии возмужания, зрелости, дряхления и гибели?

- a) культурантропологии
- b) морфологии культуры

- с) культурологическая
- д) культурно-исторических типов
- е) культурфилософии

7. Какая из выделенных культур относится к историческому типу культуры?

- а) материальная
- б) средневековая
- с) городская
- д) сельская
- е) народная

8. О. Шпенглер полагал, что каждая культура в своем развитии проходит несколько этапов. Назовите их:

- а) первобытный, рабовладельческий, феодальный, капиталистический
- б) рождение, кризис, возрождение, расцвет
- с) весна, лето, осень, зима
- д) дописьменный, письменный, экранный
- е) расцвет, кризис, возрождение

9. Как называется система нормативных отношений между людьми и организациями, сформированная в процессе социального взаимодействия, заключенная и регулируемая фиксированными нормами, обязательствами к исполнению и охраняемая государством?

- а) правовая культура
- б) гражданская культура
- с) правосознание
- д) законопослушность
- е) законы

10. Назовите основных представителей теории культурно-исторических типов и круговорота локальных цивилизаций в исследовании культуры:

- а) К. Брейзиг, Л. Фробениус
- б) П. Сорокин, Г. Зиммель
- с) Э. Гуссерль, К. Юнг
- д) М. Шелер, Н. Гартман
- е) Н. Данилевский, А. Тойнби

11. Чем характеризуется атеизм?

- а) неверием во вмешательство Бога в земные дела
- б) воинственной непримиримостью к религии
- с) равнодушием к религии
- д) неверием в Бога, отрицанием его существования
- е) все, кроме в)

12. Как называется сознательное заимствование мифологических мотивов и перенесение их в мир современной художественной культуры?

- а) анахронизм
- б) плагиат
- с) мифологема
- д) антиисторизм
- е) ничего из перечисленного

13. Как называется один из методов изучения культуры, связанный с рассмотрением того или иного культурного феномена в контекстах его пространственно-временных изменений?

- а) сравнительно-исторический
- б) историко-типологический
- с) структурно-функциональный
- д) историко-генетический
- е) общественно-исторический

14. Как называется идейно-художественное направление в европейской культуре конца XVIII-начала XIX вв., отразившее разочарование в итогах Французской революции, т.е. закономерностей функционирования культуры в обществе?

- a) романтизм
- b) сентиментализм
- c) рационализм
- d) примитивизм
- e) консерватизм

15. Как называется концепция культуры, в которой утверждается, что культура символически кодирует реальность, создавая универсальные образцы поведения и мышления, посредством которых осуществляется социализация человека?

- a) психоаналитическая
- b) игровая
- c) символистская
- d) экзистенциалистская
- e) социологическая

16. Исторический период в становлении культурологии как области научного знания продолжался:

- a) с 1800 по 1860 гг.;
- b) с 1860 по 1895 гг.;
- c) с 1895 по 1925 гг.
- d) с 1805 по 1870 гг.;
- e) с 1825 по 1835 гг.;

17. Выберите правильное высказывание:

- a) Культурология — интегративная дисциплина, изучающая содержание общественной жизнедеятельности людей;
- b) Культурология — система наук о природе и обществе;
- c) Культурология — область естественнонаучного знания;
- d) Культурология — система наук о эмоциях;
- e) Культурология — область универсального знания.

18. Кто является автором концепции "пассионарности"?

- a) А. Тойнби;
- b) Ф. Ницше;
- c) П. Тейяр де Шарден;
- d) Л. Гумилев;
- e) П.Я Чаадаев;

19. Что означает термин "античность"?

- a) греко-римская древность (история и культура Древней Греции и Древнего Рима);
- b) термин, равнозначный русскому "древность";
- c) термин "античность" употребляется в обоих смыслах: в узком ("а") и широком ("б").

20. Какой из элементов культуры выполняет функцию описания, объяснения и прогнозирования процессов и явлений действительности на основе объективных законов?

- a) мифология;
- b) наука;
- c) религия;
- d) техника;
- e) искусство.

### ТЕСТ 3

1. Как называется в культурологии заимствование высших образцов одной культуры у другой без глубокого их внутреннего усвоения и насущной необходимости в них?

- a) аккультурация
- b) трансферт
- c) плагиат
- d) инкультурация
- e) раритет

2. Как называется осознание, оценка представителями своего знания, интересов, идеалов и мотивов деятельности, целостная оценка себя как субъекта общественного развития?

- a) национальное самосознание
- b) субъективное самосознание
- c) рефлексия
- d) менталитет
- e) идеология

3. Какая из эпох исторической эволюции человечества в условиях культурно-исторической периодизации, утвердившейся в общественных науках в XVIII-XIX вв., следует за появлением письменности?

- a) первобытность
- b) дикость
- c) варварство
- d) формация
- e) цивилизация

4. Кто из ученых в своих работах впервые употребил термин «культура»?

- a) Я. Аделунг
- b) И. Гердер
- c) С. Пуфендорф
- d) В. Даль
- e) Э. Тайлор

5. Немецкий философ Ф. Ницше пришел к выводу, что культура возможна только в сочетании и равновесии двух начал. Назовите их:

- a) творческое и догматическое
- b) светское и религиозное
- c) дионисийское и аполоновское
- d) мужское и женское
- e) человек и природа

6. Как называется процесс преобразования и переключения психической энергии аффективных влечений человека на цели социальной и культурной деятельности, в том числе художественного творчества?

- a) амбивалентность
- b) пассионарность
- c) катарсис
- d) эмоции
- e) сублимация

7. Когда началось широкое использование понятия «культура»?

- a) XVIII в.
- b) XVI в.
- c) XVII в.
- d) XIX в.
- e) конец XVI- начало XVII вв.

8. Назовите понятие, которое используется для обозначения упадочных, кризисных явлений в политике, искусстве, проявляющихся во взглядах человека на жизнь, в его поведении и нравах:

- a) кризис
- b) декаданс
- c) коллапс
- d) стагнация
- e) все, кроме в)

9. Как называются формы, знаки, символы, тексты, которые позволяют людям вступать в коммуникативные связи, ориентироваться в пространстве и времени культуры?

- a) диалог культур
- b) категории культуры
- c) языки культуры
- d) средства общения
- e) культурные нормы

10. Как называется объединение различных культурных черт в доминирующую модель или центральную тему, устойчиво проявляющуюся в изучении культуры?

- a) инкультурация

- b) конфигурация культурная
- c) синтез культур
- d) интеграция культур
- e) ничего из перечисленного

11. Как называется совокупность художественных ценностей, исторически определенная система их воспроизведения и функционирования в обществе?

- a) светская культура
- b) художественная культура
- c) элитарная культура
- d) массовая культура
- e) гуманитарная культура

12. Как называется направление в культурологии первой половины XX в., поставившее своей целью выяснение того, как функционируют в культуре ее составные части в отношении друг к другу и целому?

- a) структурализм
- b) эволюционизм
- c) функционализм
- d) символизм
- e) ничего из перечисленного

13. Как называется развитие умственных способностей, которое дает возможность человеку сознательно и целенаправленно осваивать духовные ценности, не только необходимые ему для профессиональной деятельности, но и развивающие его интеллект и духовные способности?

- a) мироощущение
- b) мировосприятие
- c) философская культура
- d) интеллектуальная культура
- e) мировоззрение

14. Как называется направление в культурологии, которое возникло в эпоху Просвещения и выступило против догматизма и шаблонного отношения к достижениям культуры его основные представители Ж.-Ж. Руссо и Ф. Ницше?

- a) культурная оппозиция
- b) конфигурация культурная
- c) культурный нигилизм
- d) критика культуры
- e) контркультура

15. Назовите одну из символических и наиболее динамичных форм духовной культуры, осваивающую мир посредством системы образов и опирающуюся на мир красоты:

- a) мораль
- b) наука
- c) искусство
- d) религия
- e) право

16. Исторический период в становлении культурологии как области научного знания продолжался:

- a) с 1800 по 1860 гг.;
- b) с 1860 по 1895 гг.;
- c) с 1895 по 1925 гг.
- d) с 1805 по 1870 гг.;
- e) с 1825 по 1835 гг.;

17. Выберите правильное высказывание:

- a) Культурология — интегративная дисциплина, изучающая содержание общественной жизнедеятельности людей;
- b) Культурология — система наук о природе и обществе;
- c) Культурология — область естественнонаучного знания;
- d) Культурология — система наук о эмоциях;
- e) Культурология — область универсального знания.

18. Кто является автором концепции "пассионарности"?
- А. Тойнби;
  - Ф. Ницше;
  - П. Тейяр де Шарден;
  - Л. Гумилев;
  - П.Я Чаадаев;
19. Что означает термин "античность"?
- греко-римская древность (история и культура Древней Греции и Древнего Рима);
  - термин, равнозначный русскому "древность";
  - термин "античность" употребляется в обоих смыслах: в узком ("а") и широком ("б").
20. Какой из элементов культуры выполняет функцию описания, объяснения и прогнозирования процессов и явлений действительности на основе объективных законов?
- мифология;
  - наука;
  - религия;
  - техника;
  - искусство.

#### Тест 4

1. Что означает в переводе на русский язык латинское слово, от которого получила свое название наука культурология?
- очеловечивание;
  - обработка, возделывание;
  - украшение, развлечение;
  - все перечисленное выше.
2. Какие религии относятся к мировым?
- зороастризм, синтоизм, даосизм;
  - буддизм, христианство, индуизм;
  - ислам, кришнаизм, бахаизм;
  - иудаизм, конфуцианство, мусульманство;
  - православие, католицизм, протестантизм.
  - буддизм, христианство, ислам.
3. Кто из мыслителей является основоположником учения о существовании «локальных цивилизаций»?
- Н.Бердяев;
  - Э.Тайлор;
  - О.Шпенглер;
  - все перечисленные.
4. В каком смысле употребляется в научной литературе понятие "вторая природа"?
- общество;
  - культура;
  - техника;
  - образование.
5. О какой только человеку присущей способности идет речь в (приведенном ниже отрывке. "...приобретенная сознанием способность сосредоточиться на самом себе и овладеть самим собой как (предметом, обладающим своей специфической устойчивостью и (своим специфическим значением, — способностью не просто познавать, а познавать самого себя; не просто знать; а знать, что знаешь" (П. Тейяр де Шарден)?
- синкретизм;
  - рефлексия;
  - абстракция;
  - логика.
6. Назовите имя американского социолога русского происхождения, автора концепции социокультурной динамики и исследователя социальной стратификации, который также занимался проблемой типологии культур?
- Н. Бердяев;
  - Н. Данилевский;
  - П. Сорокин;
  - А. Лосев.
7. Какому из понятий соответствует следующее определение: "Нерасчлененность, слитность искусства, мифологии, религии, характеризующая первоначальное состояние первобытной культуры"?
- анимизм;



- b) фетишизм;
  - c) синкретизм;
  - d) тотемизм.
8. Что означает понятие "цивилизация"?
- a) уровень общественного развития;
  - b) ступень общественного развития, следующая за варварством;
  - c) синоним культуры;
  - d) данное понятие используется в научной литературе во всех вышеперечисленных смыслах в зависимости от контекста и взглядов автора.
9. Как называется сочинение немецкого философа и историка О. Шпенглера, в котором он излагает свои взгляды на культуру?
- a) "Феномен человека";
  - b) "Недовольство культурой";
  - c) "Закат Европы";
  - d) "Три лика культуры".
10. Что такое архетипы?
- a) типы архаической культуры;
  - b) прообразы, составляющие содержание коллективного бессознательного в концепции К. Юнга;
  - c) типы мыслительных процессов;
  - d) все перечисленное.
11. Как называется процесс возникновения и развития человека как социокультурного существа?
- a) аккультурация;
  - b) антропоморфизм;
  - c) антропосоциогенез.
12. Кто из мыслителей выделял исторический период (800 - 200 гг. до н.э.), являющийся "ферментом, связывающим человечество в рамках единой мировой истории", "масштабом, позволяющим нам отчетливо видеть историческое значение отдельных народов для человечества в целом"?
- a) О. Шпенглер;
  - b) А. Тойнби;
  - c) П. Сорокин;
  - d) Н. Данилевский;
  - e) К. Ясперс.
13. Что изучает синергетика?
- a) динамические процессы в открытых, неравновесных, нелинейных системах;
  - b) знаки и знаковые системы;
  - c) проблемы культурных коммуникаций.
14. Понятие "ноосфера", введенное в научный обиход В.И. Вернадским, это:
- a) тропосфера и стратосфера;
  - b) оболочка Земли, идущая за атмосферой;
  - c) новое эволюционное состояние биосферы, при котором разумная деятельность человека становится решающим фактором ее развития;
  - d) открытое космическое пространство.
15. Что такое искусство?
- a) уровень, ступень общественного развития, материальной и духовной культуры;
  - b) совокупность материальных ценностей, которыми обладает то или иное общество, находящееся на определенной стадии развития;
  - c) неотъемлемая составная часть духовной культуры, специфический род духовного освоения человеком действительности, формирующий и развивающий его способности творчески преобразовывать окружающий мир и самого себя по законам красоты.
16. Исторический период в становлении культурологии как области научного знания продолжался:
- a) с 1800 по 1860гг.;
  - b) с 1860 по 1895гг.;
  - c) с 1895 по 1925 гг.
17. Выберите правильное высказывание:
- a) Культурология — интегративная дисциплина, изучающая содержание общественной жизнедеятельности людей;
  - b) Культурология — система наук о природе и обществе;
  - c) Культурология — область естественнонаучного знания.
18. Кто является автором концепции "пассионарности"?
- a) А. Тойнби;
  - b) Ф. Ницше;
  - c) П. Тейяр де Шарден;

- d) Л. Гумилев.
19. Что означает термин "античность"?
- a) греко-римская древность (история и культура Древней Греции и Древнего Рима);
  - b) термин, равнозначный русскому "древность";
  - c) термин "античность" употребляется в обоих смыслах: в узком ("а") и широком ("б").
20. Какой из элементов культуры выполняет функцию описания, объяснения и прогнозирования процессов и явлений действительности на основе объективных законов?
- a) мифология;
  - b) наука;
  - c) религия;
  - d) техника.

#### КЛЮЧИ К ТЕСТОВЫМ ЗАДАНИЯМ:

##### тест 1

1е, 2 с, 3 с, 4 е, 5 d, 6 а, 7с, 8b, 9а, 10а, 11b, 12с, 13 е, 14b, 15а; 16с; 17а; 18d; 19с; 20b.

##### тест 2

1с, 2d, 3а, 4d, 5d, 6d, 7b, 8с, 9а, 10е, 11d, 12с, 13d, 14d, 15а; 16с; 17а; 18d; 19с; 20b.

##### тест 3

1b, 2а, 3 е, 4с, 5с, 6е, 7а, 8b, 9с, 10b, 11b, 12с, 13d, 14d, 15с; 16с; 17а; 18d; 19с; 20b.

##### тест 4

1b; 2f; 3с; 4b; 5b; 6с; 7с; 8d; 9с; 10b; 11с; 12е; 13а; 14с; 15с; 16с; 17а; 18d; 19с; 20b.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор НИ(Ф) РХТУ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

«16» 09 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Энерго- и ресурсосберегающая техника и технология

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химического производства»

Квалификация выпускника Бакалавр

(инженер, инженер-технолог)

Форма обучения заочная

(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск – 2019г.

## Содержание

|                                                                                                                                        |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1. Общие положения                                                                                                                     | 4 |
| Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы ....                                             | 4 |
| Область применения программы.....                                                                                                      | 4 |
| 2. Цель освоения учебной дисциплины                                                                                                    |   |
| 3. Место учебной дисциплины в структуре ООП                                                                                            |   |
| 4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы |   |
| 5. Структура и содержание дисциплины                                                                                                   |   |
| 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы                                                                                            |   |
| 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции                                                               |   |
| 5.3. Содержание дисциплины                                                                                                             |   |
| 5.4. Тематический план практических занятий                                                                                            |   |
| 5.5. Тематический план лабораторных работ                                                                                              |   |
| 5.6. Курсовые работы                                                                                                                   |   |
| 5.7. Внеаудиторная СРС                                                                                                                 |   |
| 6. Оценочные материалы                                                                                                                 |   |
| Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины                                                      |   |
| Промежуточная аттестация обучающихся                                                                                                   |   |
| 6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок ...                                         |   |
| Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине                                           |   |
| 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля                                                                    |   |
| 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации                                  |   |
| 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен)             |   |

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля.

7. Методические указания по освоению дисциплины

7.1. Образовательные технологии

7.2. Лекции

7.3. Занятия семинарского типа

7.4. Лабораторные работы

7.5. Самостоятельная работа студента

7.6.

Реферат

7.7. Методические рекомендации для преподавателей

7.8. Методические указания для студентов

7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

**Приложение 1.** Аннотация рабочей программы дисциплины

**Приложение 2.** Порядок оценивания

**Приложение 3.** Перечень индивидуальных заданий

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02.Технологические машины и оборудование, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. N 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. N 43476) (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

### Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02.Технологические машины и оборудование, направленность (профиль) Машины и аппараты химических производств (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 15.03.02.Технологические машины и оборудование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. N 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. N 43476).

## 2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ООП

1. Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП)                                                                                                              | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК-3            | - способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности                                                                       | <b>Знать:</b><br>- Основы законодательства в области энергосбережения (1996г.) и энергоэффективности(2009г.)<br><b>Уметь:</b><br>- самостоятельно выбирать наиболее экономичные энергосберегающие проекты<br><b>Владеть:</b><br>- навыками оценки годового экономического эффекта |
| ОПК-3           | -знанием основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные | <b>Знать:</b><br>- тенденции развития технологий энергосбережения по электронным базам<br><b>Уметь:</b><br>- использовать информационные технологии для                                                                                                                           |

|       |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях | описания и разработки энергосберегающих проектов<br><b>Владеть:</b><br>-навыками составления технической документации по разрабатываемым проектам                                                                                                                                                                                                                       |
| ПК-7  | - умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений                                                                                            | <b>Знать:</b><br>- современные процессы и области применения спецтехники энергосбережения<br><b>Уметь:</b><br>- разрабатывать приёмы энергосбережения для типовых энергопотребляющих аппаратов<br><b>Владеть:</b><br>- понятийно-терминологическим аппаратом в области сравнения альтернативных технологий энергопользования                                            |
| ПК-8  | - умением применять методы качества объектов ,проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению                         | <b>Знать:</b><br>- способы составления энерго-материальных балансов конкретных установок<br>- основы методики оценки погрешности технологических измерений<br><b>Уметь:</b><br>- контролировать соблюдение технологической дисциплины при энергоаудите<br><b>Владеть:</b><br>- навыками контроля над соблюдением технологической дисциплины при проведении энергоаудита |
| ПК-11 | -способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование                                | <b>Знать:</b><br>- возможности применения спецоборудования энергоаудита<br><b>Уметь:</b><br>- самостоятельно использовать контрольные приборы<br><b>Владеть:</b><br>- навыками оценки погрешности измерений                                                                                                                                                             |

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области техники и технологии энерго- и ресурсосбережения

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3);
- знанием основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях (ОПК-3)
- умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-7);
- умением проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-8)
- способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование (ПК-11)

. Задачи преподавания дисциплины:

- освоение принципов энергетического обследования производственных систем и объектов ЖКХ на основе законодательства РФ в области энергоэффективности и энергосбережения; -получение теоретических знаний и практических навыков работы при проведении энергоаудита энергопотребляющих объектов;
- освоение методов сокращения энергозатрат при регулировании расходных и термодинамических характеристик основных типов оборудования химических производств;
- системное использование известных приёмов, технологий и спецтехники энергосбережения при модернизации производственных объектов.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина вариативной части профессионального блока (Б.2.В.4) дисциплин и относится к профилю «Машины и аппараты химических производств»). Является обязательной для освоения в 6 семестре, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на курсах естественнонаучных и профессиональных дисциплин: Физика, Физическая химия, Общая химическая технология, Процессы и аппараты химических производств, и является основой для последующих дисциплин: Энерго- и ресурсосберегающая техника и технология, Машины и аппараты химических производств, Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

### 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП)                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК-3            | - способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Знать:</b><br>- Основы законодательства в области энергосбережения (1996г.) и энергоэффективности(2009г.)<br><b>Уметь:</b><br>- самостоятельно выбирать наиболее экономичные энергосберегающие проекты<br><b>Владеть:</b><br>- навыками оценки годового экономического эффекта                                            |
| ОПК-3           | -знанием основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях | <b>Знать:</b><br>- тенденции развития технологий энергосбережения по электронным базам<br><b>Уметь:</b><br>- использовать информационные технологии для описания и разработки энергосберегающих проектов<br><b>Владеть:</b><br>-навыками составления технической документации по разрабатываемым проектам                    |
| ПК-7            | - умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Знать:</b><br>- современные процессы и области применения спецтехники энергосбережения<br><b>Уметь:</b><br>- разрабатывать приёмы энергосбережения для типовых энергопотребляющих аппаратов<br><b>Владеть:</b><br>- понятийно-терминологическим аппаратом в области сравнения альтернативных технологий энергопользования |
| ПК-8            | - умением применять методы качества объектов ,проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению                                                                                                                                                                                       | <b>Знать:</b><br>- способы составления энерго-материальных балансов конкретных установок<br>- основы методики оценки погрешности технологических измерений<br><b>Уметь:</b><br>- контролировать соблюдение технологической дисциплины при энергоаудите                                                                       |



|       |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                             |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                     | <b>Владеть:</b><br>- навыками контроля над соблюдением технологической дисциплины при проведении энергоаудита                                                                                               |
| ПК-11 | -способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование | <b>Знать:</b><br>- возможности применения спецоборудования энергоаудита<br><b>Уметь:</b><br>- самостоятельно использовать контрольные приборы<br><b>Владеть:</b><br>- навыками оценки погрешности измерений |

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **72** час или **2** зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 29.09.2017 г.)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 ак. час. или 2 зачетных единиц (з.е).

| Вид учебной работы                                            | Всего ак. час. | Семестры<br>ак. час |
|---------------------------------------------------------------|----------------|---------------------|
|                                                               |                | 8                   |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b> | <b>10</b>      | <b>10</b>           |
| В том числе:                                                  | -              | -                   |
| Лекции                                                        | 6              | 6                   |
| Практические занятия (ПЗ)                                     | 4              | 4                   |
| Семинары (С)                                                  | -              | -                   |
| Лабораторные работы (ЛР)                                      | -              | -                   |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                         | <b>58</b>      | <b>58</b>           |
| В том числе:                                                  | -              | -                   |
| Выполнение контрольной работы (КР)                            | 20             | 20                  |
| Расчетно-графические работы (РГЗ)                             | -              | -                   |
| Реферат                                                       | -              | -                   |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>                     |                |                     |
| Внеаудиторные практические задания                            | 34             | 34                  |
| Подготовка к контрольным пунктам                              |                |                     |
| Вид аттестации ( <b>зачёт</b> )                               | 4              | 4                   |
| <b>Общая трудоемкость</b> ак. час.                            | <b>72</b>      | <b>72</b>           |
| з. е.                                                         | <b>2</b>       | <b>2</b>            |

## 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                                     | Лекции час. | Практ. занятия час. | Лаб. занятия час. | Семинарские, час. | СРС час. | Всего час. | Код формируемой компетенции |
|-----------|---------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|-------------------|-------------------|----------|------------|-----------------------------|
| 1.        | Энергетическое обследование производственных объектов (энергоаудит) | 2           | 2                   | -                 | —                 | 6        | 10         | ОК-3,ОПК-3,ПК-7,ПК11        |
| 2.        | Технические приёмы эффективного теплоразделения                     | 1           | 1                   |                   | —                 | 6        | 8          | ПК-7,ПК-8                   |
| 3.        | Технические приёмы экономии электроэнергии                          | 2           | 1                   | -                 | —                 | 6        | 9          | ОК-3,ПК-7,ПК-8              |
| 4.        | Специальная техника энергосбережения                                | 1           |                     | -                 | —                 | 6        | 7          | ПК-7,ПК-8,ПК11              |
| 5.        | Подготовка к зачёту                                                 |             |                     |                   |                   | 38       | 38         |                             |
| 6.        | Всего                                                               | 6           | 4                   |                   |                   | 62       | 72         |                             |

## 5.3. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы контроля

| Виды учебной работы                                 | Номер недели семестра    |     |      |         |       |        |
|-----------------------------------------------------|--------------------------|-----|------|---------|-------|--------|
|                                                     | 1-4                      | 5-8 | 9-12 | 13-16   | 17-18 | Сессия |
| <b>1 Аудиторные занятия</b>                         |                          |     |      |         |       |        |
| -лекции, номер раздела                              | Установочные лекции(1-7) |     |      |         |       | 1-7    |
| -практические занятия, номер раздела                |                          |     |      |         |       | 1-4    |
| <b>2 Формы контроля успеваемости, номер раздела</b> |                          |     |      |         |       |        |
| Выполнение контрольного теста(Т)                    |                          |     |      | Т (1-7) |       |        |
| Проверка выполненной контрольной работы (ПВКР)      |                          |     |      |         |       | ПВКР   |

#### 5.4. Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                                     | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | Энергетическое обследование производственных объектов (энергоаудит) | <p>Основные положения Законов РФ «Об энергосбережении» (1996г.) и «Об энергоэффективности» (2007г.) Энергетическое обследование и энергоаудит, Оценка целесообразности проведения обследования конкретных производств (правовой и экономический аспекты).</p> <p>Рекомендуемая структура общего и целевого энергоаудита. Основные этапы обследования: определение внешнего подвода ресурсов, сравнение энергоматериальных балансов по агрегатам и установкам и критический анализ результатов двух первых этапов. Методы оценки точности и достоверности съёма показаний. Особенности измерения расходных, тепловых и электрических параметров. Выделение подсистем преобразования, распределения и потребления энергии. Определение приоритетных объектов первоочередной разработки энергосберегающих проектов. Типовые приёмы и последовательность выполнения конкретных проектов энергосбережения.</p>                                     |
| 2         | Технические приёмы эффективного теплоспользования                   | <p>Приёмы экономия топлива в топочных котлах. Принципы функционирования и устройства конденсационных котлов. Отличие расчётного и физического КПД конденсационного котла. Особенности проектирования и эксплуатации котлов-утилизаторов. Эффективная эксплуатация теплопередающих поверхностей со стороны «горячих» теплоносителей в виде воды и водяного пара. Методы удаления накипно-коррозионных отложений в экологически безопасном варианте. Схемы отмывки отложений органическими составами в режиме рециркуляции. Порядок проведения работ по оптимизации систем отопления.</p> <p>Основные приёмы сокращения энергозатрат при организации работы электропечей. Методика эффективного паропользования в теплообменном оборудовании. Особенности утилизации высокопотенциального и низкопотенциального тепла в химико-технологических производствах.</p>                                                                               |
| 3         | Технические приёмы экономии электроэнергии                          | <p>Основные системные методы экономии электроэнергии в промышленности. Корректировка соотношения активной и реактивной мощности. Принципы эффективного использования дифференцированного («ночного») тарифа на электроэнергию. Регулирование затрат электроэнергии за счёт изменения графика работы малоинерционных электропотребляющих процессов. Специфика приёмов экономии электроэнергии на освещение. Возможности экономичного отопления помещений инфракрасными нагревателями.</p> <p>Приёмы регулирования энергопотребления в установках с электроприводом. Возможности различных методов управления параметрами электродвигателя (переключение скоростей, переключение обмоток, частотное регулирование). Типовые приёмы регулирования расходных характеристик насосов, вентиляторов, газодувок и компрессоров. Сравнительная энергоэффективность различных методов регулирования рабочих параметров установок с электроприводом.</p> |
| 4         | Специальная техника энергосбережения                                | <p>Приборы учёта и регулирования потребления энергоресурсов. Стационарные и переносные измерительные комплексы. Приборы бесконтактного определения расходов сред, температур и электрических параметров при энергоаудите.</p> <p>Традиционные и инновационные аппараты и установки энерго- и ресурсосбережения. Принцип работы и схема устройства наиболее универсальных видов спецтехники: тепловые насосы, пароструйные насосы-смесители, инфракрасные нагреватели, конденсационные котлы, конденсатоотводчики</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

#### 5.5. Лабораторный практикум - не предусмотрен

#### 5.6. Практические занятия (семинары)

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров)                                                                                                           | Трудоемкость час. | Формы текущего контроля            | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| 1     | 1                    | Изучение законов РФ в области энергосбережения. Освоение методики энергетического обследования в форме деловой игры на модельном примере            | 2                 | Оценка решения ситуационной задачи | ОК-3,ОПК-3                  |
| 2     | 3                    | Расчёт экономического эффекта и срока окупаемости энергосберегающего проекта на конкретных примерах                                                 | 1                 | Оценка результатов расчётов        | ПК- 7,ПК-11                 |
| 3     | 2                    | Анализ объёма и интенсивности теплопотерь через внешние ограждения для помещений и трубопроводов. Оценка различных вариантов усиления теплоизоляции | 1                 | Оценка решения ситуационной задачи | ОПК-3,ПК-8,ПК-11            |

#### 5.4. Лабораторный практикум -не предусмотрен

#### 5.5. Практические занятия (семинары)

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров)                                                                                                           | Трудоемкость час. | Формы текущего контроля            | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| 1     | 1                    | Изучение законов РФ в области энергосбережения. Освоение методики энергетического обследования в форме деловой игры на модельном примере            | 2                 | Оценка решения ситуационной задачи | ОК-3,ОПК-3                  |
| 2     | 3                    | Расчёт экономического эффекта и срока окупаемости энергосберегающего проекта на конкретных примерах                                                 | 1                 | Оценка результатов расчётов        | ПК- 7,ПК-11                 |
| 3     | 2                    | Анализ объёма и интенсивности теплопотерь через внешние ограждения для помещений и трубопроводов. Оценка различных вариантов усиления теплоизоляции | 1                 | Оценка решения ситуационной задачи | ОПК-3,ПК-8,ПК-11            |

#### 5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены

#### 5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении домашнего задания, являющегося расчетом тех же параметров, что и при контактной работе, но при других условиях.

Перечень индивидуальных заданий приведен в Приложении 3.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

### **Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины**

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса, докладов);
- проверки письменных заданий (вывод формул, их преобразование);
- тестирования (бланкового или компьютерного);

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой вычислительный эксперимент по определению тех параметров, которые рассчитывались на семинарах, но в нестандартных условиях;
- проверки подготовки необходимых данных для расчета основных параметров энергоэффективности, но в условиях отличных от заданных ранее;
- проверки правильности прогнозирования влияния способов регулирования расхода среды на удельные энергозатраты.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, контрольных работ и письменных домашних заданий.

#### **Критерии для оценивания устного опроса**

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### **Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация обучающихся – оценка промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил контрольную работу и выполнил контрольный тест с оценкой не ниже чем «удовлетворительно». Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**7.1. Перечень компетенций, этапы их формирования в процессе освоения программы.  
Показатели и критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования**

| Перечень компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Этапы формирования компетенций                  | Показатели оценивания                                                                                                 | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3)</p> <p>- знанием основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях (ОПК-3)</p> <p>- умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-7)</p> <p>- умением применять методы качества объектов ,проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению(ПК-8)</p> <p>-способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование (ПК-11)</p> | Формирование знаний                             | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                                              | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основы законодательства в области энергосбережения (1996г.) и энергоэффективности(2009г.)</li> <li>- тенденции развития технологий энергосбережения по электронным базам</li> <li>- современные процессы и области применения спецтехники энергосбережения</li> <li>- способы составления энерго-материальных балансов конкретных установок</li> <li>- основы методики оценки погрешности технологических измерений</li> </ul> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Формирование умений                             | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)               | <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно выбирать наиболее экономичные энергосберегающие проекты</li> <li>- использовать информационные технологии для описания и разработки энергосберегающих проектов</li> <li>- разрабатывать приёмы энергосбережения для типовых энергопотребляющих аппаратов</li> <li>- контролировать соблюдение технологической дисциплины при энергоаудите</li> </ul>                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками оценки годового экономического эффекта</li> <li>-навыками составления технической документации по разрабатываемым проектам</li> <li>- понятийно-терминологическим аппаратом в области сравнения альтернативных технологий энергопользования - навыками контроля над соблюдением технологической дисциплины при проведении энергоаудита</li> </ul>                                                                   |

## 7.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля                                                     | Постановка задания                                                                                         | Вид контроля                                                                                                                                                                   | Условие достижения цели контроля                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине | Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками | Текущий<br>Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы | Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений |

### Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине Описать структуру и содержание энергетического обследования

#### Шкала оценивания формирования компетенций по дисциплине при текущем контроле (в соответствии с календарным планом)

| Компетенция                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Показатели текущего контроля                    | Уровень формирования компетенции           |                                             |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                 | высокий                                    | пороговый                                   | не освоена                   |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2                                               | 3                                          | 4                                           | 5                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3)</li> <li>- знанием основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях ОПК-3)</li> <li>- умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-7)</li> <li>- умением применять методы качества объектов, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-8)</li> <li>- способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование (ПК-11)</li> </ul> | Выполнение лабораторных работ                   | В полном объеме с оценкой отлично, хорошо. | В полном объеме с оценкой удовлетворительно | Не выполнены в полном объеме |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Выполнение контрольных работ                    | Отлично, хорошо                            | Удовлетворительно                           | Не выполнены в полном объеме |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Уровень использования дополнительной литературы | Без помощи преподавателя                   | По указанию преподавателя                   | С помощью преподавателя      |

### 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

#### \*Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### Шкала оценивания формирования компетенций по дисциплине при текущем контроле (в соответствии с календарным планом)

| Компетенция                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Показатели текущего контроля | Уровень формирования компетенции           |                                             |                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                              | высокий                                    | пороговый                                   | не освоена                   |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2                            | 3                                          | 4                                           | 5                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3)</li> <li>- знанием основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях ОПК-3)</li> <li>- умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-7)</li> <li>- умением применять методы качества объектов, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-8)</li> <li>- способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое</li> </ul> | Выполнение тестов            | В полном объеме с оценкой отлично, хорошо. | В полном объеме с оценкой удовлетворительно | Не выполнены в полном объеме |



|                      |  |  |  |  |
|----------------------|--|--|--|--|
| оборудование (ПК-11) |  |  |  |  |
|----------------------|--|--|--|--|

#### 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

|                                                                                                                                                                                                                               | Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Уровень сформированности компетенции                                                                                                                                         |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                           |                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | высокий                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                               | пороговый                                                                                                                                                                 | не сформирована                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | оценка «отлично»                                                                                                                                                             | оценка «хорошо»                                                                                                                                               | оценка «удовлетворительно»                                                                                                                                                | оценка «неудовлетворительно»                                                                                 |
| Компетенция                                                                                                                                                                                                                   | 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.<br>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.<br>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).<br>4. Уровень использования справочной литературы.<br>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.<br>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.<br>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.                                         | Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены                                                                                   | Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.                                                                  | Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.                                                                              | Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены                                                     |
| - способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3)<br>- знанием основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения | <b>Знать:</b><br>- Основы законодательства в области энергосбережения (1996г.) и энергоэффективности(2009г.)<br>- тенденции развития технологий энергосбережения по электронным базам<br>- современные процессы и области применения спецтехники энергосбережения<br>- способы составления энерго-материальных балансов конкретных установок<br>- основы методики оценки погрешности технологических измерений<br><br><b>Уметь:</b><br>- рассчитывать производительность, напор и режимы эксплуатации насосных и компрессорных станций; | <i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i> | <i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</i> | <i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i> | <i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| <p>коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях (ОПК-3)</p> <p>- умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-7)</p> <p>- умением применять методы качества объектов, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-8)</p> <p>- способность проектирова</p> | <p>- анализировать эффективность работы существующего нагнетательного оборудования.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- типовыми техническими решениями по проектированию насосных и компрессорных станций;</p> <p>- способностью работать с каталогами насосов и компрессоров.</p> |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|

|                                                                                                                                                                                 |  |  |  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|
| ть<br>техническое<br>оснащение<br>рабочих<br>мест с<br>размещени<br>м<br>технологиче<br>ского<br>оборудовани<br>я, умением<br>осваивать<br>вводимое<br>оборудовани<br>е (ПК-11) |  |  |  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|

## 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

### Примеры вопросов текущего контроля

Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего, рубежного и итогового контроля успеваемости. Полный текст всех контрольных вопросов, заданий и тестов приведен в Приложении 3.

#### Пример теста (Т 1)

1. Оптимальный порядок выполнения мероприятий по энергосбережению в системах законодательных, состоящих из блоков преобразования, распределения и потребления ресурсов:
  - а) начать с блока преобразования энергии
  - б) начать с блока потребления энергии
  - в) усовершенствование одновременно всех блоков
2. Дифференцированный тариф на электроэнергию целесообразен при эксплуатации:
  - а) химических реакторов
  - б) холодильного оборудования
  - в) вентиляционных систем

#### Пример теста (Т 2)

1. Для увеличения теплопроизводительности рекуперативного водоподогревателя надо:
  - а) повысить давление греющего пара
  - б) увеличить скорость потока воды
  - в) установить конденсатоотводчик.
2. Для снижения расхода газа в топливном котле эффективно:
  - а) усилить наружную теплоизоляцию
  - б) перевести режим работы котла в конденсационный режим
  - в) заменить жаротрубный котел на водогрейный.

### Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми

результатами обучения.

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 22.12.2017 г.

### **7.1. Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **7.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **7.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

#### **7.4. Лабораторные работы не предусмотрены**

#### **7.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

#### **7.6. Реферат –не предусмотрен**

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем)

#### **7.7. Методические рекомендации для преподавателей**

##### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

## 7.8. Методические указания для студентов

### По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### Учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

## Тема 1. Энергетическое обследование . Литература: о-1, д-2

### Вопросы для самопроверки:

1. Законы РФ по энергосбережению.
2. Формула для расчета годовой экономии энергии.
3. Форма отчета по энергоаудиту.
4. Этапы работ энергоаудиту.
5. Спецтехника для составления тепловых балансов .....

### Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы

И т.д. по каждой теме

### По самостоятельному выполнению заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами:

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, принесут ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью.

Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **Методические рекомендации 7.9. по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).
- Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **а) основная литература**

| Основная литература                                                                                                                 | Режим доступа      | Обеспеченность |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| 1.Ставцев В.А., Бабокин Г.И. Технические средства и методы энергосбережения, Энергоаудит предприятий, -Тула: Гриф и К, 2003,-330 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 2.Бабокин Г.И. Энергосбережение в промышленности и жилищно-коммунальном хозяйстве, М. Изд-во РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2010-233 с.    | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

## б) дополнительная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                    | Режим доступа                                                                                                                                     | Обеспеченность |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1. Комиссаров Ю.А., Гордеев Л.С., Вент Д.П. Процессы и аппараты химической технологии, Учебное пособие для ВУЗов.-М. Химия, 2011-1230 с.                                               | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                                                | Да             |
| 2. Лобанов Н.Ф. Энерго-и ресурсосберегающая техника и технология Учебно-методическое пособие/ФГБОУ ВПО РХТУ им.Д.И. Менделеева,Новомосковский институт(филиал) Новомосковск,2015.-56с. | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12890">http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12890</a><br>Библиотека НИ РХТУ | Да             |
|                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                   |                |

## 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2018).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).

Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2018).

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы        | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                 | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория 108 (корпус 3)                                              | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 112а) | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 110 (корпус 3)               | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника                                   | приспособлено                                                                                            |
|                                                                                  |                                                                                                           |                                                                                                          |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 110 (корпус 3) | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 112)  | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для текущего контроля и                                                | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 112)  | приспособлено                                                                                            |



|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| промежуточной аттестации 110 (корпус 3)                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов 121 (корпус 3)                 | ПК Pentium 350A МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 121<br>Принтер лазерный<br>Сканер | приспособлено |
| Лаборатория теплообменной техники (108,120, машинный зал)                     | Образцы химической техники.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | приспособлено |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования | Учебные столы, шкафы, стулья, доска<br>Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |

#### **Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории**

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор

#### **Программное обеспечение**

##### **1. Операционная система ( MS Windows 7)**

[The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897)  
<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>

2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer)
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc)
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress)

LGPLv3

Программное обеспечение, обеспечивающее возможность просмотра материалов на электронных носителях, доступ к программам MS Office и Mathcad, программе компьютерного тестирования. SanRav.

#### **Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками .....

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

#### **Учебно-наглядные пособия:**

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса; образцы теплообменной техники в аудиториях 110 и 108 и машинном зале кафедры.

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Энерго –и ресурсосберегающая техника и технология**

**1. Общая трудоемкость 2** (з.е./ час): / 72 Контактная работа 10 час., из них: лекционные 6, практика 4 Самостоятельная работа студента 62 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программ**

Дисциплина реализуется в рамках основной части Блока 2 (Б2.Б21.) ООП.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Физика, Техническая термодинамика ;Электротехника, Процессы и аппараты химических производств

**Цель и задачи изучения дисциплины**

:

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3);
- знанием основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях (ОПК-3)
- умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-7);
- умением проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-8)
- способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование (ПК-11)

. Задачи преподавания дисциплины:

- освоение принципов энергетического обследования производственных систем и объектов ЖКХ на основе законодательства РФ в области энергоэффективности и энергосбережения; -получение теоретических знаний и практических навыков работы при проведении энергоаудита энергопотребляющих объектов;
- освоение методов сокращения энергозатрат при регулировании расходных и термодинамических характеристик основных типов оборудования химических производств;
- системное использование известных приёмов, технологий и спецтехники энергосбережения при модернизации производственных объектов.

**3. Содержание дисциплины**

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                                     | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | Энергетическое обследование производственных объектов (энергоаудит) | <p>Основные положения Законов РФ «Об энергосбережении» (1996г.) и «Об энергоэффективности» (2007г.) Энергетическое обследование и энергоаудит, Оценка целесообразности проведения обследования конкретных производств (правовой и экономической аспекты).</p> <p>Рекомендуемая структура общего и целевого энергоаудита. Основные этапы обследования: определение внешнего подвода ресурсов, сравнение энергоматериальных балансов по агрегатам и установкам и критический анализ результатов двух первых этапов. Методы оценки точности и достоверности съёма показаний. Особенности измерения расходных, тепловых и электрических параметров. Выделение подсистем преобразования, распределения и потребления энергии. Определение приоритетных объектов первоочередной разработки энергосберегающих</p> |

|   |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                   | проектов. Типовые приёмы и последовательность выполнения конкретных проектов энергосбережения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 2 | Технические приёмы эффективного теплоспользования | <p>Приёмы экономия топлива в топочных котлах. Принципы функционирования и устройства конденсационных котлов. Отличие расчётного и физического КПД конденсационного котла. Особенности проектирования и эксплуатации котлов-утилизаторов. Эффективная эксплуатация теплопередающих поверхностей со стороны «горячих» теплоносителей в виде воды и водяного пара. Методы удаления накипно-коррозионных отложений в экологически безопасном варианте. Схемы отмывки отложений органическими составами в режиме рециркуляции. Порядок проведения работ по оптимизации систем отопления.</p> <p>Основные приёмы сокращения энергозатрат при организации работы электропечей. Методика эффективного паропользования в теплообменном оборудовании. Особенности утилизации высокопотенциального и низкопотенциального тепла в химико-технологических производствах.</p>                                                                               |
| 3 | Технические приёмы экономии электроэнергии        | <p>Основные системные методы экономии электроэнергии в промышленности. Корректировка соотношения активной и реактивной мощности. Принципы эффективного использования дифференцированного («ночного») тарифа на электроэнергию. Регулирование затрат электроэнергии за счёт изменения графика работы малоинерционных электропотребляющих процессов. Специфика приёмов экономии электроэнергии на освещение. Возможности экономичного отопления помещений инфракрасными нагревателями.</p> <p>Приёмы регулирования энергопотребления в установках с электроприводом. Возможности различных методов управления параметрами электродвигателя (переключение скоростей, переключение обмоток, частотное регулирование). Типовые приёмы регулирования расходных характеристик насосов, вентиляторов, газодувок и компрессоров. Сравнительная энергоэффективность различных методов регулирования рабочих параметров установок с электроприводом.</p> |
| 4 | Специальная техника энергосбережения              | <p>Приборы учёта и регулирования потребления энергоресурсов. Стационарные и переносные измерительные комплексы. Приборы бесконтактного определения расходов сред, температур и электрических параметров при энергоаудите.</p> <p>Традиционные и инновационные аппараты и установки энерго- и ресурсосбережения. Принцип работы и схема устройства наиболее универсальных видов спецтехники: тепловые насосы, пароструйные насосы-смесители, инфракрасные нагреватели, конденсационные котлы, конденсатоотводчики</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

#### 4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программ

| Перечень компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Этапы формирования компетенций | Показатели оценивания                                    | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3)</li> <li>- знанием основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные</li> </ul> | Формирование знаний            | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность) | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основы законодательства в области энергосбережения (1996г.) и энергоэффективности(2009г.)</li> <li>- тенденции развития технологий энергосбережения по электронным базам</li> <li>- современные процессы и области применения спецтехники энергосбережения</li> <li>- способы составления энерго-материальных балансов конкретных установок</li> <li>- основы методики оценки погрешности технологических измерений</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                 |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях (ОПК-3)</p> <p>- умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-7)</p> <p>- умением применять методы качества объектов ,проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению(ПК-8)</p> <p>-способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование (ПК-11)</p> |                                                 |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Формирование умений                             | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)               | <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно выбирать наиболее экономичные энергосберегающие проекты</li> <li>- использовать информационные технологии для описания и разработки энергосберегающих проектов</li> <li>- разрабатывать приёмы энергосбережения для типовых энергопотребляющих аппаратов</li> <li>- контролировать соблюдение технологической дисциплины при энергоаудите</li> </ul> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками оценки годового экономического эффекта</li> <li>-навыками составления технической документации по разрабатываемым проектам</li> <li>- понятийно-терминологическим аппаратом в области сравнения альтернативных технологий энергопользования - навыками контроля над соблюдением технологической дисциплины при проведении энергоаудита</li> </ul>        |

#### Разработчик

Доцент кафедры « \_\_\_\_ ОХП \_\_\_\_ » НИ РХТУ

к.т.н. Лобанов Н.Ф..

**Зав. кафедрой** « \_\_\_\_ ОХП \_\_\_\_ » НИ РХТУ,

д.х.н., профессор Сафонов Б.П.

#### Руководитель направления (ООП)

Декан факультета Энерго-механического НИ РХТУ

д.т.н, профессор Логачёва В.М.

## Порядок оценивания

Порядок расчета критериальных баллов представлен в таблице

| Компетенция                                                                                                     | Показатели оценки и результаты освоения РП                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Уровень формирования компетенции                                                                                                                   |                                                                                                           |                                                                                                           |                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | высокий                                                                                                                                            |                                                                                                           | пороговый                                                                                                 | не освоена                                                                                          |
|                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | оценка «5»                                                                                                                                         | оценка «4»                                                                                                | оценка «3»                                                                                                | оценка «2»                                                                                          |
|                                                                                                                 | 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.<br>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.<br>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).<br>4. Уровень использования справочной литературы.<br>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.<br>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.<br>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии. | Демонстрирует полное понимание проблемы. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены | 4. Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены. | 5. Демонстрирует частичное понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены. | Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены |
| 1                                                                                                               | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3                                                                                                                                                  | 4                                                                                                         | 5                                                                                                         | 6                                                                                                   |
| способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3) - знанием основных | Студент должен:<br><b>Знать:</b><br>- Основы законодательства в области энергосбережения (1996г.) и энергоэффективности(2009г.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Полные ответы на все теоретические вопросы билета.                                                                                                 | Ответы по существу на все теоретические вопросы билета.                                                   | Ответы по существу на все теоретические вопросы билета,                                                   | Ответы менее чем на половину теоретических вопросов                                                 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях ОПК-3)</p> <p>- умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-7)</p> <p>- умением применять методы качества объектов ,проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению(ПК-8)</p> <p>-способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование (ПК-11)</p> | <p>- тенденции развития технологий энергосбережения по электронным базам</p> <p>- современные процессы и области применения спецтехники энергосбережения</p> <p>- способы составления энерго-материальных балансов конкретных установок</p> <p>- основы методики оценки погрешности технологических измерений</p> <p>- .</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- - самостоятельно выбирать наиболее экономичные энергосберегающие проекты</p> <p>- использовать информационные технологии для описания и разработки энергосберегающих проектов</p> <p>- разрабатывать приёмы энергосбережения для типовых энергопотребляющих аппаратов</p> <p>- контролировать соблюдение технологической дисциплины при энергоаудите</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- - навыками оценки годового экономического эффекта</p> <p>-навыками составления технической документации по разрабатываемым проектам</p> <p>- понятийно-терминологическим аппаратом в области сравнения альтернативных технологий энергопользования</p> <p>- навыками контроля над соблюдением технологической дисциплины при проведении энергоаудита</p> | <p>Решение предложенных практических заданий</p> <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме</p> | <p>Частичное решение предложенных практических заданий</p> <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично в большем объеме</p> | <p>пробелы в знаниях не носят существенного характера</p> <p>8. Частичное решение предложенных практических заданий</p> <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично</p> | <p>билета. Решение практических заданий не предложено</p> <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### **Перечень индивидуальных заданий**

- 1 Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе контрольных работ. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе защиты реферата и получения зачета по дисциплине.
- 2 Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины. Полный текст всех контрольных вопросов, задач, билетов приведен в Приложении 3

### **Приложение 3**

#### **Оценочные средства для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины**

#### **. Вопросы к тестам**

##### **Вопросы к тесту №1**

- 1) Дифференциальный тариф на электроэнергию целесообразен:
  - а) для химических реакторов;
  - б) для холодильного оборудования;
  - в) для вентиляционных систем.
- 2) Оптимальный порядок выполнения мероприятий по энергосбережению для систем, состоящих из блоков преобразования, распределения и потребления энергии:
  - а) начать с блока преобразования;
  - б) начать с блока потребления;
  - в) сделать одновременно.
- 3) Целью проведения энергоаудита промышленного предприятия являются:
  - а) выявление неэффективного оборудования;
  - б) определение фактической картины энергопотребления в течение года;
  - в) разработка энергосберегающих проектов.
- 4) Экспертиза энергосберегающих проектов включает в себя:
  - а) оценку экологических последствий мероприятия;
  - б) расчет годового экономического эффекта;
  - в) сравнение вариантов решения одной задачи энергосбережения.
- 5) Содержание работ по второму этапу энергоаудита не включает в себя:
  - а) составление энергосберегающих балансов оборудования;
  - б) определение затрат на оплату всех видов энергоресурсов;
  - в) расчет экономического эффекта от энергосбережения.
- 6) Содержание работ по первому этапу энергоаудита включает в себя:
  - а) разработку энергосберегающих проектов;
  - б) составление энергоматериальных балансов оборудования;
  - в) анализ тарифов на составление энергоресурсов.
- 7) Содержание работ по третьему этапу энергоаудита включает в себя:
  - а) критический анализ балансов энергопотребления;
  - б) расчет экономического эффекта от энергоаудита;
  - в) изучение договоров поставки энергоресурсов.
- 8) Содержание работ по четвертому этапу энергоаудита включает в себя:
  - а) оценку точности системы снятия энергетических балансов;
  - б) разработку схемы энергосбережения объекта;

- в) определение срока окупаемости энергосберегающего проекта.
- 9) Содержание работ по пятому этапу энергоаудита включает в себя:
  - а) разработку энергосберегающего проекта;
  - б) опрос персонала обследуемого объекта;
  - в) расчет показателей энергоэффективности.
- 10) При составлении энергоматериальных балансов технологических установок используются:
  - а) рабочие журналы процесса контроля процесса на установке;
  - б) технические проекты;
  - в) результаты контрольных измерений температур и расходов.
- 11) По законам об энергосбережении (1996 и 2009 годов) обязательному энергоаудиту подлежат следующие объекты:
  - а) бюджетные организации;
  - б) промышленные предприятия малого бизнеса;
  - в) предприятия с годовым потреблением энергоресурсов до 750 тыс. тонн условного топлива.
- 12) К условно беззатратным проектам по энергосбережению относятся следующие мероприятия:
  - а) ремонт теплоизоляции трубопроводов;
  - б) изменение временного графика работы предприятия;
  - в) установка более экономичного оборудования.
- 13) К малозатратным проектам по энергосбережению относятся следующие мероприятия:
  - а) переход на дифференцированный тариф энергопотребления;
  - б) установка приборов контроля и регулирования потребления ресурсов;
  - в) замена ламп накаливания на энергоэффективные.
- 14) К бюджетным проектам по энергосбережению относятся следующие мероприятия:
  - а) установка электроприводов с частотным регулированием скорости;
  - б) отключение от сетей неработающего оборудования;
  - в) установка конденсатоотводчиков.

#### Вопросы к тесту №2

1. Для увеличения теплопроизводительности рекуперативного водоподогревателя надо:
  - а) повысить давление греющего пара
  - б) увеличить скорость потока воды
  - в) установить конденсатоотводчик.
2. Для снижения расхода газа в топливном котле эффективно:
  - а) усилить наружную теплоизоляцию
  - б) перевести режим работы котла в конденсационный режим
  - в) заменить жаротрубный котел на водогрейный.
3. Существенное снижение мощности электропровода дает следующий метод «управления» расходом воды:
  - а) регулирование задвижкой на выходе из насоса
  - б) регулирование через байпас
  - в) регулирование путем изменения скорости вращения рабочего колеса насоса
4. Компрессор с электропроводом затрачивает на сжатие рабочей среды:
  - а) 30% затраченной мощности
  - б) 90% затраченной мощности
  - в) 9% затраченной мощности
5. Инфракрасные газовые нагреватели применяют ( для целей отопления):
  - а) при высоте подвеса более 2,5 м
  - б) при высоте подвеса более 4,5 м
  - в) при высоте подвеса более 6 м
6. Преимущества инфракрасных нагревателей перед конвективными заключаются:
  - А) в их компактности (малые габариты)
  - Б) в их безинерционности (при включении)
  - В) в высоком КПД перехода электроэнергии в тепло
7. Энергоэффективные газоразрядные лампы при заданной степени освещения используют мощность, меньшую:
  - А) в 6 раз
  - б) в 5 раз
  - в) в 4 раз
8. Теплоизолирующая способность изоляции (термосопротивление) больше:
  - А) для электропроводящих материалов



- Б) для электроизоляционных материалов
- В) для изоляции с меньшим удельным весом
- 9. Снижению мощности насоса для перекачки жидкости способствует:
  - А) увеличение диаметра трубопровода
  - Б) установка регулирующего вентиля
  - В) увеличение толщины стенки трубы
- 10. КПД вентилятора повышается:
  - А) при замене «осевого» на «турбинный» той же производительности
  - Б) при увеличении мощности вентилятора
  - В) при снижении мощности вентилятора
- 11. Затраты электроэнергии в приводе компрессора уменьшается:
  - А) при снижении температуры газа на входе
  - Б) при снижении температуры газа на выходе из межступенчатого холодильника
  - В) при увеличении степени сжатия
- 12. Современные газовые жаротрубные котлы из нержавеющей стали имеют расчетный КПД:
  - А) 86-90%
  - Б) 92-94%
  - В) 102-104%

### Вопросы к зачёту по курсу Э и РСТ

1. Трёхстадийная схема энергоиспользования. Порядок разработки энергосберегающих мероприятий.
2. Основные приёмы энергии в аппаратах, использующих электропривод.
3. Электросбережение как функция технического обслуживания теплопотребляющих аппаратов.
4. Принцип первоочередного снижения параметров потребления для насосов.
5. Паростульные смесители: конструкции и принцип действия.
6. Конденсатоотводчики: назначение, конструкции, обслуживание.
7. Составление энергетических и эксергетических балансов тепловых процессов (на примере проточного электронагревателя воды.).
8. Топочные котлы. Коррозионные ограничения по энергосбережению.
9. Схемы подбора толщины теплоизоляции при заданном перепаде температур.
10. “Законы” насоса.
11. Оценка эффективности перехода к конденсационному режиму паропользования.
12. “Законы” вентилятора.
13. Принципы подбора материала и толщины теплоизоляции.
14. Схема химической отмывки от накипи методом погружения.
15. Поверхности теплообмена. Связь энергосбережения, качества водоподготовки и эксплуатационного обслуживания.
16. Конденсационный котёл: принцип действия и критерий эффективности применения для отопления.
17. Схеме и принцип действия котла-утилизатора.
18. Схема химической отмывки от накипи теплообменников в проточном варианте.
19. Классификация топочных котлов.
20. Регулируемый электропривод. Предпочтительные области применения.
21. Тепловой насос: принцип действия и критерий эффективности использования для отопления.
22. Расчёт экономии энергии и финансов при энергосбережении.
23. Схема расчёта теплопотерь через наружные ограждения помещений.
24. Методы энергоэффективного регулирования насосов.
25. Состав капитальных затрат при реализации энергосберегающих проектов.
26. Расчёт экономии энергоресурсов от повышения КПД (на примере топочного котла).
27. Принцип работы конденсационного котла.
28. Методы энергоэффективного регулирования вент

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор НИ (Ф) ХТУ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

09 2019 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Электротехника и промышленная электроника

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

(Бакалавр, магистр, инженерный специалист)

Форма обучения заочная

(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск – 2019 г.

## Содержание

|                                                                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Общие положения .....                                                                                                                     | 4  |
| Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы ....                                                   | 4  |
| Область применения программы.....                                                                                                            | 4  |
| 2. Цель освоения учебной дисциплины .....                                                                                                    | 4  |
| 3. Место учебной дисциплины в структуре ООП .....                                                                                            | 4  |
| 4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы ..... | 4  |
| 5. Структура и содержание дисциплины .....                                                                                                   | 5  |
| 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы .....                                                                                            | 5  |
| 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции .....                                                               | 5  |
| 5.3. Содержание дисциплины .....                                                                                                             | 6  |
| 5.4. Тематический план практических занятий .....                                                                                            | 7  |
| 5.5. Тематический план лабораторных работ .....                                                                                              | 8  |
| 5.6. Курсовые работы .....                                                                                                                   | 8  |
| 5.7. Внеаудиторная СРС .....                                                                                                                 | 8  |
| 5.8. Индивидуальное задание .....                                                                                                            | 8  |
| 6. Оценочные материалы .....                                                                                                                 | 8  |
| Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины .....                                                      | 8  |
| Промежуточная аттестация .....                                                                                                               | 9  |
| 6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок                                                   | 9  |
| Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине .....                                           | 9  |
| 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля .....                                                                    | 10 |
| 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации .....                                  | 10 |
| 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен) .....             | 11 |
| 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля. ....                                                                                         | 11 |
| 7. Методические указания по освоению дисциплины .....                                                                                        | 13 |
| 7.1. Образовательные технологии .....                                                                                                        | 13 |
| 7.2. Лекции .....                                                                                                                            | 13 |
| 7.3. Занятия семинарского типа .....                                                                                                         | 14 |
| 7.4. Лабораторные работы .....                                                                                                               | 14 |
| 7.5. Самостоятельная работа студента .....                                                                                                   | 14 |
| 7.6. Методические рекомендации для преподавателей .....                                                                                      | 14 |
| 7.7. Методические указания для студентов .....                                                                                               | 15 |
| 7.8. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов .....                                      | 17 |
| 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....                                                                         | 17 |
| 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины                                                      | 17 |
| 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы .....                                                                            | 18 |
| 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....                                                                                      | 18 |
| Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины .....                                                                                   | 18 |
| Приложение 2. Фонд оценочных средств .....                                                                                                   | 20 |

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 г. N 1170 (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

### Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, направленность (профиль) Машины и аппараты химических производств (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 г. N 1170.

## 2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-9).

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний об основных понятиях и законах теории электрических цепей, об устройстве, принципе действия и области применения важнейших электротехнических и электронных устройств;
- формирование и развитие умений рассчитывать цепи постоянного и переменного тока, собирать простейшие электрические цепи, измерять в них токи, напряжения, мощности, умений выбирать и использовать необходимое электротехническое и электронное оборудование;
- приобретение и формирование навыков расчета цепей постоянного и переменного тока, работы с контрольно-измерительными приборами, измерения электрических величин.

## 3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части ООП (Б1.В.01).

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Прикладная информатика.

## 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП) | Перечень планируемых результатов обучения по |
|-----------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|-----------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------|

|                                |                                                                                                                                                                                                                   | дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-9<br>Этап освоения: базовый | умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению | <b>Знать:</b><br>- основные законы электротехники, устройство, принцип действия и области применения важнейших электротехнических и электронных устройств;<br><b>Уметь:</b><br>- рассчитывать цепи постоянного и переменного тока, выбирать и использовать необходимое электротехническое и электронное оборудование;<br><b>Владеть:</b><br>- навыками расчета цепей постоянного и переменного тока, работы с контрольно-измерительными приборами, измерения электрических величин |

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 ак.час, или 4 зачетных единиц (з.е.).

| Вид учебной работы                                     | Всего ак.час. | Семестры<br>ак.час |
|--------------------------------------------------------|---------------|--------------------|
|                                                        |               | 4                  |
| Всего                                                  | 144           | 144                |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего) | 18,3          | 18,3               |
| В том числе:                                           |               |                    |
| Лекции                                                 | 6             | 6                  |
| Практические занятия (ПЗ)                              | -             | -                  |
| Семинары (С)                                           | -             | -                  |
| Лабораторные работы (ЛР)                               | 12            | 12                 |
| Консультации (экз.)                                    | 0,3           | 0,3                |
| Самостоятельная работа (всего)                         | 117           | 117                |
| В том числе:                                           | -             |                    |
| Курсовой проект (работа) (КП)                          | -             |                    |
| Расчетно-графические работы (РГЗ)                      | -             | -                  |
| Другие виды самостоятельной работы                     | 117           | 117                |
| Внеаудиторные практические занятия                     |               |                    |
| Вид аттестации ( <u>экзамен</u> )                      | 8,7           | 8,7                |
| Общая трудоемкость ак.час.                             | 144           | 144                |
|                                                        | 4             | 4                  |
| з.е.                                                   |               | 4                  |

### 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

| № раздела | Наименование раздела дисциплины | Лекции час. | Практ. занятия час. | Лаб. занятия час. | Семинарские, час. | СРС час. | Всего час. | Код формируемой компетенции |
|-----------|---------------------------------|-------------|---------------------|-------------------|-------------------|----------|------------|-----------------------------|
|-----------|---------------------------------|-------------|---------------------|-------------------|-------------------|----------|------------|-----------------------------|

|   |                                                                           |     |   |    |   |     |      |      |
|---|---------------------------------------------------------------------------|-----|---|----|---|-----|------|------|
| 1 | Линейные электрические цепи постоянного тока                              | 1   | - | 4  | - | 20  | 25   | ПК-9 |
| 2 | Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока              | 1   | - | -  | - | 20  | 21   | ПК-9 |
| 3 | Трехфазные электрические цепи                                             | 0,5 | - | 4  | - | 10  | 14,5 | ПК-9 |
| 4 | Нелинейные электрические цепи и переходные процессы в электрических цепях | 0,5 | - | -  | - | 5   | 5,5  | ПК-9 |
| 5 | Магнитные цепи                                                            | 0,5 | - | -  | - | 5   | 5,5  | ПК-9 |
| 6 | Трансформаторы                                                            | 0,5 | - | 4  | - | 10  | 14,5 | ПК-9 |
| 7 | Электрические машины                                                      | 0,5 | - | -  | - | 20  | 20,5 | ПК-9 |
| 8 | Основы электропривода                                                     | 0,5 | - | -  | - | 7   | 7,5  | ПК-9 |
| 9 | Основы промышленной электроники                                           | 1   | - | -  | - | 20  | 21   | ПК-9 |
|   | Консультации (экз.)                                                       |     |   |    |   | 0,3 | 0,3  | ПК-9 |
|   | Подготовка к экзамену                                                     |     |   |    |   | 8,7 | 8,7  | ПК-9 |
|   | Всего                                                                     | 6   | - | 12 | - | 126 | 144  |      |

### 5.3. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                              | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | 2                                                            | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 1.        | Линейные электрические цепи постоянного тока                 | <p>Электрическая энергия, ее особенности и области применения. Классификация электрических цепей и их элементов. Схема электрической цепи. Виды источников электрической энергии. Режимы работы электрических цепей. Законы Ома и Кирхгофа.</p> <p>Потенциальная диаграмма. Закон Джоуля-Ленца. Баланс мощностей. Эквивалентные преобразования в электрической цепи. Расчет электрических цепей методом эквивалентных преобразований.</p> <p>Расчет электрических цепей методом непосредственного применения законов Кирхгофа.</p>                                                                                                                                                                               |
| 2.        | Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока | <p>Однофазный синусоидальный ток. Основные параметры, характеризующие синусоидальную величину. Действующее среднее значение синусоидального тока. Символическое изображение синусоидальных функций. Векторные диаграммы. Законы Ома и Кирхгофа для цепей синусоидального тока.</p> <p>Электрическая цепь с идеальным резистивным, индуктивным, емкостным элементами. Последовательное соединение в цепи синусоидального тока.</p> <p>Параллельное соединение в цепи синусоидального тока. Комплексные сопротивления и проводимости. Методы расчета анализа разветвленных цепей синусоидального тока.</p> <p>Мощность и коэффициент мощности цепи синусоидального тока. Резонанс напряжений и резонанс токов.</p> |
| 3.        | Трехфазные электрические цепи                                | <p>Цепи трехфазного тока. Трехфазная система э.д.с. Трехфазная цепь, соединенная в звезду при симметричной и несимметричной нагрузке.</p> <p>Трехфазная цепь, соединенная в треугольник при симметричной и несимметричной нагрузке.</p> <p>Мощность трехфазного тока. Анализ и расчет трехфазных цепей при симметричной и несимметричной нагрузке.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|    |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. | Нелинейные электрические цепи и переходные процессы в электрических цепях | Нелинейные электрические цепи. Характерные нелинейности. Параметры нелинейного сопротивления.<br>Переходные процессы в электрических цепях. Основные понятия о переходных процессах. Законы коммутации. Начальные условия. Сущность классического метода расчета переходных процессов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 5. | Магнитные цепи                                                            | Магнитные цепи. Основные характеристики магнитной цепи. Расчет неразветвленной магнитной цепи.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 6. | Трансформаторы                                                            | Назначение и область применения трансформаторов. Принцип действия и устройство однофазного трансформатора. Режимы работы. Уравнение электрического и магнитного состояния. Потери мощности и КПД. Внешняя характеристика. Схема замещения. Трехфазный трансформатор. Конструкция. Схемы и группы соединений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 7. | Электрические машины                                                      | Асинхронные машины. Устройство и область применения. Принцип действия. Понятие о скольжении. Электромагнитный вращающий момент. Механическая характеристика, ее построение по паспортным данным. Пуск, реверс, регулирование частоты вращения, способы торможения.<br>Машины постоянного тока. Устройство, принцип действия, области применения. Способы возбуждения. Механические характеристики двигателей. Способы пуска, реверса, торможения и регулирования скорости двигателей постоянного тока.<br>Синхронные машины. Устройство, принцип действия. Способы пуска. Вращающий момент и механическая характеристика.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 8. | Основы электропривода                                                     | Основы электропривода и электроснабжения. Общие сведения об электроприводе. Моменты, действующие в приводе. Основное уравнение электропривода. Статические моменты сопротивления рабочих машин. Механические характеристики электродвигателей. Расчет мощности и выбор двигателя. Нагрев и охлаждение двигателя. Режимы работы двигателей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 9. | Основы промышленной электроники                                           | Основы электроники и импульсных устройств. Элементы электронных устройств: резисторы, конденсаторы, дроссели, трансформаторы. Полупроводниковые приборы: диоды, стабилитроны, биполярные транзисторы, тиристоры. Определение, вольт-амперные характеристики, основные параметры, принцип действия.<br>Источники вторичного электропитания. Выпрямители. Определение, основные параметры. Неуправляемые выпрямители. Принцип работы и основные соотношения. Сглаживающие фильтры. Определение и основные параметры. Простейшие LC, фильтры. Принцип работы, основные соотношения. Компенсационный и параметрический стабилизаторы напряжения. Схемы. Принцип работы.<br>Усилители. Основные параметры и характеристики. Обратные связи в усилителях. Операционный усилитель (ОУ). Определение, структура, основные свойства идеального ОУ. Инвертирующий и неинвертирующий усилители на ОУ. Коэффициент усиления, основные свойства и характеристики. Инвертирующий и неинвертирующий сумматор на ОУ. Назначение, реализуемые уравнения. Интегратор и дифференциатор на ОУ. Назначение, основные свойства и характеристики.<br>Компаратор и Триггер Шмита на ОУ. Назначение, принцип работы, основные характеристики и соотношения. Мультивибратор и одновибратор на ОУ. Назначение, принцип работы, основные характеристики и соотношения. |

#### 5.4. Тематический план практических занятий

Практические занятия не предусмотрены.

#### 5.5. Тематический план лабораторных работ

| № п/п | № раздела дисцип- | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость | Форма контроля | Код формируемой компетен- |
|-------|-------------------|---------------------------------|--------------|----------------|---------------------------|
|-------|-------------------|---------------------------------|--------------|----------------|---------------------------|

|   | лины |                                                  | час. |                 | ции  |
|---|------|--------------------------------------------------|------|-----------------|------|
| 1 | 1    | Линейная цепь постоянного тока                   | 4    | Отчет<br>Защита | ПК-9 |
| 2 | 3    | Трехфазная цепь с нагрузкой, соединенной звездой | 4    | Отчет<br>Защита | ПК-9 |
| 3 | 6    | Исследование однофазного трансформатора          | 4    | Отчет<br>Защита | ПК-9 |

### 5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

### 5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭБС и ее использовании при выполнении домашнего задания, являющегося расчетом тех же параметров, что и при контактной работе, но при других условиях.

### 5.8. Индивидуальное задание

В процессе изучения курса Электротехника и промышленная электроника студент получает задание для индивидуальной работы. Пример расчета и варианты заданий приводятся в методических указаниях для самостоятельной работы, а также перечень индивидуальных заданий приведен в Приложении 2.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- Степень и уровень выполнения задания;
- Аккуратность в оформлении работы;
- Использование специальной литературы;
- Сдача домашнего задания в срок.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса, докладов);
- проверки контрольных заданий (вывод формул, их преобразование);
- тестирования (бланкового или компьютерного);

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой расчет индивидуального задания, которое выдается студенту в соответствии с примерами контрольных задач, но с новыми параметрами;
- проверки выполнения необходимых расчетов одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях отличных от заданных ранее;
- проверки правильности выполнения индивидуального задания

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача контрольных пунктов, отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий.

### Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.



Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### **Критерии для оценивания контрольных пунктов**

Выполненное задание засчитывается в случае, если студент правильно ответил на 75% предложенных вопросов.

Выполненное задание не засчитывается, если студент ответил не правильно на 75% предложенных вопросов.

#### **Критерии для оценивания контрольной работы**

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент решил все предложенные ему задачи.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент допускает незначительные ошибки, неточности, при решении предложенных ему задач.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений по отдельным задачам (не более 33%).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений при решении предложенных ему задач.

#### **Критерии для оценивания индивидуальной работы**

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент решил все предложенные ему задачи.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент допускает незначительные ошибки, неточности, при решении предложенных ему задач.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений по отдельным задачам (не более 33%).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений при решении предложенных ему задач.

#### **Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

### **6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок**

#### **Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине**

|                                                                                                                                                                                                                             |                                                 |                                                                                                                       |                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-9). | Формирование знаний                             | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                                              | <b>Знать:</b><br>- основные законы электротехники, устройство, принцип действия и области применения важнейших электротехнических и электронных устройств |
|                                                                                                                                                                                                                             | Формирование умений                             | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)               | <b>Уметь:</b><br>- рассчитывать цепи постоянного и переменного тока, выбирать и использовать необходимое электротехническое и электронное оборудование    |
|                                                                                                                                                                                                                             | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <b>Владеть:</b><br>- навыками расчета цепей постоянного и переменного тока, работы с контрольно-измерительными приборами, измерения электрических величин |

## 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля                                                     | Постановка задания                                                                                         | Вид контроля                                                                                                                                                                   | Условие достижения цели контроля                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине | Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками | Текущий<br>Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы | Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений |

## Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

Объяснить:

- 1 - что понимается под эквивалентными преобразованиями в электрических цепях?
- 2 – что понимается под коэффициентом мощности в цепи синусоидального тока?
- 3 - назначение нейтрального провода.

## 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

| Компетенция                                                                                                                                                                                                                 | Показатели текущего контроля                    | Уровень сформированности компетенции               |                                               |                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                             |                                                 | высокий                                            | пороговый                                     | не сформирована                                  |
| - умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-9). | выполнение лабораторных работ                   | в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо». | в полном объеме с оценкой «удовлетворительно» | не выполнены в полном объеме ко времени контроля |
|                                                                                                                                                                                                                             | контрольные работы                              | с оценкой «отлично» или «хорошо».                  | с оценкой «удовлетворительно»                 | с оценкой «неудовлетворительно»                  |
|                                                                                                                                                                                                                             | уровень использования дополнительной литературы | использует самостоятельно                          | по указанию преподавателя                     | с помощью преподавателя                          |

### Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

|                                                                                                                                                                                                                             | Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Уровень сформированности компетенции                                                                                                                                         |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                           |                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | высокий                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                               | пороговый                                                                                                                                                                 | не сформирована                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | оценка «отлично»                                                                                                                                                             | оценка «хорошо»                                                                                                                                               | оценка «удовлетворительно»                                                                                                                                                | оценка «неудовлетворительно»                                                                                 |
| Компетенция                                                                                                                                                                                                                 | 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.<br>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.<br>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).<br>4. Уровень использования справочной литературы.<br>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.<br>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.<br>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии. | Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены                                                                                   | Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.                                                                  | Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.                                                                              | Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены                                                     |
| - умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-9). | <b>знать:</b><br>- основные законы электротехники, устройство, принцип действия и области применения важнейших электротехнических и электронных устройств;<br><b>уметь:</b><br>- рассчитывать цепи постоянного и переменного тока, выбирать и использовать необходимое электротехническое и электронное оборудование;<br><b>владеть:</b><br>- навыками расчета цепей постоянного и переменного тока, работы с контрольно-измерительными приборами, измерения электрических величин              | <i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i> | <i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</i> | <i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i> | <i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i> |

### 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

#### Вопросы (задания), включаемые в контрольные пункты

### Пример теста (Т 1)

#### 1. Физический смысл первого закона Кирхгофа

- а) определяет связь между основными электрическими величинами на участках цепи
- б) сумма ЭДС источников питания в любом контуре равна сумме падений напряжения на элементах этого контура
- в) закон баланса токов в узле: сумма токов, сходящихся в узле равна нулю
- г) энергия, выделяемая на сопротивлении при протекании по нему тока, пропорциональна произведению квадрата силы тока и величины сопротивления
- д) мощность, развиваемая источниками электроэнергии, должна быть равна мощности преобразования в цепи электроэнергии в другие виды энергии

#### 2. Собственное (контурное) сопротивление – это...

- а) сумма сопротивлений в каждом из смежных контуров
- б) сумма сопротивлений в каждом независимом контуре
- в) сумма ЭДС в каждом независимом контуре
- г) сумма ЭДС в каждом из смежных контуров
- д) сумма токов, которые протекают в каждом независимом контуре

#### 3. Ветвь электрической цепи – это...

- а) совокупность устройств, предназначенных для получения электрического тока
- б) разность напряжений в начале и в конце линии
- в) ее участок, расположенный между двумя узлами
- г) точка электрической цепи, в которой соединяется три и более проводов
- д) замкнутый путь, проходящий по нескольким ветвям

### Пример теста (Т 2)

#### 1. Переменный ток – это...

- а) совокупность всех изменений переменной величины
- б) значение переменной величины в произвольный момент времени
- в) периодический ток, все значения которого повторяются через одинаковые промежутки времени
- г) наибольшее из всех мгновенных значений изменяющейся величины за период
- д) такой эквивалентный постоянный ток, который, проходя через сопротивление, выделяет в нем за период одинаковое количество тепла

#### 2. $u = 100\sin(\omega t)$ , $R = 20$ Ом. Напишите выражение для тока в цепи

- а)  $i = 5$  А
- б)  $i = 5\sin(\omega t)$
- в)  $i = 5\sin(\omega t + \pi/2)$
- г)  $i = 5\sin(\omega t - \pi/2)$
- д)  $i = 5\sin(\omega t + \pi)$

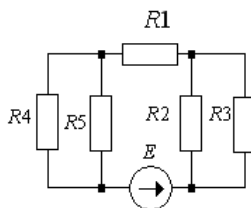
#### 3. Действующее значение тока в цепи равно 1 А. полное сопротивление цепи 10 Ом. Чему равна амплитуда напряжения, приложенного к цепи, и каков характер сопротивления, если вектор напряжения отстает на $\pi/2$ от вектора тока?

- а) 1 В, активный
- б) 1,41 В, индуктивный
- в) 14,1 В, емкостной
- г) 14,1 В, активно-индуктивный
- д) 1,41 В, активно-емкостной

### Примеры билетов для экзамена

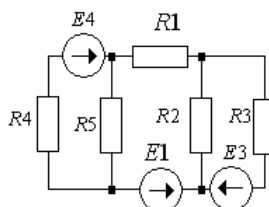
#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Полупроводниковые диоды, их назначение, устройство, вольтамперные характеристики.
2. Устройство и принцип действия синхронной машины.
3. Задача №1. Для цепи, изображенной на рисунке известно:  $E = 200$  В,  $R_1 = 20$  Ом,  $R_2 = 40$  Ом,  $R_3 = 60$  Ом,  $R_4 = 30$  Ом,  $R_5 = 60$  Ом. Найти токи в ветвях методом эквивалентных преобразований



## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Биполярные транзисторы, их назначение и основные параметры.
2. Влияние тока возбуждения на работу синхронного двигателя. Основные свойства и области применения синхронных двигателей.
3. Задача №2. Для цепи, изображенной на рисунке известно:  $E_1=200$  В,  $E_3=100$  В,  $E_4=100$  В,  $R_1=20$  Ом,  $R_2=40$  Ом,  $R_3=60$  Ом,  $R_4=30$  Ом,  $R_5=60$  Ом. Найти токи в ветвях методом непосредственного применения законов Кирхгофа.



### Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специализитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 22.12.2017 г.

### 7.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### 7.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **7.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **7.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет.

Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **7.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения курса необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- = изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств;
- выполнять домашние задания по указанию преподавателя.

### **7.6. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач по выбору и применению электрических аппаратов.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию об использовании учебно-

методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить определенное количество лабораторных работ

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

Студенты допускаются к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) проведена текущая работа, а именно изучен соответствующий теоретический материал, подготовлены схемы и таблицы для записи результатов (в случае необходимости);

б) знание экспериментальной составляющей данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с оборудованием, используемым в данной лабораторной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) не подготовлен протокол для записи результатов,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет делать.

Однако, не получивший допуск к работе, до окончания лабораторного занятия студент работает в аудитории, устраняя допущенные недоработки.

Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в другое время на «дублирующем» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительных образовательных услуг.

В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

На титульном листе отчета по лабораторной работе (протокола) должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Отчет (протокол) также должен содержать цель работы, порядок выполнения.

Оформление отчета (протокола) работы завершается написанием выводов.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если имеется 3 пометки преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита».

Правила ведения журнала преподавателя:

1) выполненная работа отмечается в журнале, а так же в отчете по лабораторной работе (протоколе) студента подписью преподавателя и проставкой даты.

2) в графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защита», делается отметка о защите.

3) при проведении промежуточной аттестации студента необходимо наличие зачетов по всем предусмотренным лабораторным работам по данной дисциплине.

При реализации данной рабочей программы дисциплины возможно использование компьютерных презентаций при чтении лекций, а также применение активных и интерактивных форм обучения при контактной работе со студентами.

Самостоятельная работа студентов предполагает индивидуальную работу с учебным материалом; теоретическая подготовка перед выполнением лабораторных работ; решение практических заданий с последующей проверкой правильности выполнения преподавателем; подготовку к контрольным пунктам.

## **7.7. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;

2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

#### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на  $10$  в соответствующей степени (например, вместо  $24700$  подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо  $0,00086$  — число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

#### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума — необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 7 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы — набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы, подробное описание лабораторной установки, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе протокола должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,



- б) правильности построения графиков,
- в) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## 7.8. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).
- Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                  | Режим доступа      | Обеспеченность |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| О-1. Основы электротехники, микро-электроники и управления: теория и расчет [Текст] : учеб. пособ.: в 2 т. / Ю. А. Комиссаров [и др.] ; ред. П. Д. Саркисов. - М. : Химия, 2007. - 450 с. - (в пер.) | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

|                                                                                                                                                                             |                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| О-2. Белов Н.В. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н.В. Белов, Ю.С. Волков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 432 с. | <a href="https://e.lanbook.com/book/3553">https://e.lanbook.com/book/3553</a> | Да |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----|

#### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература                                                                                                                                                                                                                 | Режим доступа                                                                                                                                                                                                   | Обеспеченность |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                         | 2                                                                                                                                                                                                               | 3              |
| Д-1. Ермуратский П.В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: учеб. / П.В. Ермуратский, Г.П. Лычкина, Ю.Б. Минкин. — Электрон. дан. — Москва: ДМК Пресс, 2011. - 417с.                                                         | <a href="https://e.lanbook.com/book/908">https://e.lanbook.com/book/908</a>                                                                                                                                     | Да             |
| Д-2. Е.Б. Колесников, В.Г. Куницкий, Н.М. Жилина. Электрические цепи: Лабораторные работы по электротехнике / РХТУ им Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Сост.: Е.Б. Колесников, В.Г. Куницкий, Н.М. Жилина. Новомосковск, 2001.- 75с. | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/25188/mod_resource/content/0/Аналоговая%20электроника.pdf">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/25188/mod_resource/content/0/Аналоговая%20электроника.pdf</a> | Да             |
| Д-3. Методические указания для выполнения контрольных работ по электротехнике и электронике / РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Сост.: В.Н. Калитин. Новомосковск, 2006. — 48 с.                                             | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                                                                                                              | Да             |
| Д-4. Колесников Е.Б. Электроника: Курс лекций. Часть I. Компоненты электронных устройств: Учебное пособие / РХТУ им. Д.И. Менделеева. Новомосковский ин-т. — Новомосковск, 2000. — 89 с.                                                  | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                                                                                                              | Да             |
| Д-5. Колесников Е.Б. Электроника: Курс лекций. Часть II. Источники вторичного электропитания: Учебное пособие / РХТУ им. Д.И. Менделеева. Новомосковский ин-т. — Новомосковск, 2000. — 66 с.                                              | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                                                                                                              | Да             |

## 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru>
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/>
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/>
4. URL сайта кафедры: <http://www.nirhtu.ru/faculties/energy-mechanic/epp.html>

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные аудитории, аудитории для выполнения лабораторных работ, оборудованные стендами и контрольно-измерительными приборами, компьютерный класс (персональные ЭВМ, лазерный принтер, ксерокс, проектор, демонстрационные материалы).

## Приложение 1

### АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» для студентов заочного отделения направления подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, Профиля подготовки Машины и аппараты химических производств

#### 1 Общая трудоемкость

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е. или 144 ак. час. Из них лекции 6 ак. час., лабораторные работы 12 ак. час., самостоятельная работа студента 117 ак. час. Форма промежуточного контроля – экзамен.

#### 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части ООП (Б1.В.01).

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Прикладная информатика.

#### 3 Цель изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-9).

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний об основных понятиях и законах теории электрических цепей, об устройстве, принципе действия и области применения важнейших электротехнических и электронных устройств;
- формирование и развитие умений рассчитывать цепи постоянного и переменного тока, собирать простейшие электрические цепи, измерять в них токи, напряжения, мощности, умений выбирать и использовать необходимое электротехническое и электронное оборудование;
- приобретение и формирование навыков расчета цепей постоянного и переменного тока, работы с контрольно-измерительными приборами, измерения электрических величин.

#### 4 Содержание дисциплины

Дисциплина включает в себя следующие разделы:

1. Линейные электрические цепи постоянного тока.
2. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока.
3. Трехфазные электрические цепи.
4. Нелинейные электрические цепи и переходные процессы в электрических цепях.
5. Магнитные цепи.
6. Трансформаторы.
7. Электрические машины.
8. Основы электропривода.
9. Основы промышленной электроники.

#### 5 Дополнительная информация

В результате обучения по дисциплине студент должен:

Знать:

- основные законы электротехники, устройство, принцип действия и области применения важнейших электротехнических и электронных устройств;

Уметь:

- рассчитывать цепи постоянного и переменного тока, выбирать и использовать необходимое электротехническое и электронное оборудование;

Владеть:

- навыками расчета цепей постоянного и переменного тока, работы с контрольно-измерительными приборами, измерения электрических величин.

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе контрольных работ, при защите лабораторных работ, тестировании. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе экзамена по дисциплине.

Разработчик  
Профессор, д.т.н., доцент

Луценко Ю.А.



## Приложение 2

### Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

#### 1. Текущий контроль знаний студентов

##### А) Защита лабораторных работ:

#### Лабораторная работа №1 «Линейная цепь постоянного тока»

##### Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Что понимают под линейной и нелинейной электрической цепью?
2. Что понимают под эквивалентными преобразованиями в электрической цепи?
3. Как рассчитать электрическую цепь методом эквивалентных преобразований?
4. Как рассчитать электрическую цепь методом непосредственного применения законов Кирхгофа?
5. Что понимают под балансом мощностей в электрической цепи?
6. Что такое потенциальная диаграмма и как ее построить?
7. Как измерить ток и напряжение в электрической цепи, какие для этого нужны приборы и как их подключить?

#### Лабораторная работа №2 «Трехфазная цепь с нагрузкой, соединенной звездой»

##### Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Что понимают под линейными и фазными токами и напряжениями, какие нужны приборы и как их включить, чтобы измерить эти параметры?
2. Каковы соотношения между линейными и фазными токами и напряжениями при симметричной нагрузке?
3. Каково основное назначение нейтрального провода?
4. Что понимают под смещением нейтрали и когда оно появляется?
5. Что понимают под трехпроводной и четырехпроводной схемой электроснабжения, когда они применяются?
6. Как построить векторную диаграмму при схеме соединения звезда?
7. Как определить активную, реактивную и полную мощности трехфазной цепи?

#### Лабораторная работа №3 «Исследование однофазного трансформатора»

##### Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Как устроен однофазный трансформатор и каковы принципы его работы?
2. Что называется коэффициентом трансформации?
3. Как выполняется опыт холостого хода и какие параметры трансформатора при этом определяются?
4. Как выполняется опыт короткого замыкания и какие параметры трансформатора при этом определяются?
5. Какие потери мощности имеют место в трансформаторе и от каких параметров они зависят?
6. Каким образом в трансформаторе уменьшают потери мощности в магнитопроводе?
7. Что называют внешней характеристикой трансформатора?

##### Б) Организация самостоятельной работы студентов

##### Список тем для самостоятельной проработки:

1. Проработка лекционного материала.
2. Подготовка к лабораторным работам.
3. Подготовка к тестированию.
4. Подготовка контрольной работы.

##### В) Тестирование

#### Вопросы к тестам Тест Т1

##### 1. Физический смысл первого закона Кирхгофа

- а) определяет связь между основными электрическими величинами на участках цепи
- б) сумма ЭДС источников питания в любом контуре равна сумме падений напряжения на элементах этого контура
- в) закон баланса токов в узле: сумма токов, сходящихся в узле равна нулю
- г) энергия, выделяемая на сопротивлении при протекании по нему тока, пропорциональна произведению квадрата силы тока и величины сопротивления
- д) мощность, развиваемая источниками электроэнергии, должна быть равна мощности преобразования в цепи электроэнергии в другие виды энергии

##### 2. Собственное (контурное) сопротивление – это...

- а) сумма сопротивлений в каждом из смежных контуров
- б) сумма сопротивлений в каждом независимом контуре
- в) сумма ЭДС в каждом независимом контуре
- г) сумма ЭДС в каждом из смежных контуров
- д) сумма токов, которые протекают в каждом независимом контуре

##### 3. Ветвь электрической цепи – это...

- а) совокупность устройств, предназначенных для получения электрического тока
- б) разность напряжений в начале и в конце линии
- в) ее участок, расположенный между двумя узлами
- г) точка электрической цепи, в которой соединяется три и более проводов
- д) замкнутый путь, проходящий по нескольким ветвям

**4. Достоинство метода контурных токов заключается в том, что...**

- а) позволяет сократить число уравнений, получаемых по законам Кирхгофа
- б) число независимых узлов меньше числа контуров
- в) позволяет найти токи в ветвях без составления и решения системы уравнений
- г) система уравнений составляется только по второму закону Кирхгофа
- д) в каждом независимом контуре протекает свой ток, который создает падение напряжения на тех сопротивлениях цепи, по которым он протекает

**5. Физический смысл второго закона Кирхгофа**

- а) определяет связь между основными электрическими величинами на участках цепи
- б) сумма ЭДС источников питания в любом контуре равна сумме падений напряжения на элементах этого контура
- в) закон баланса токов в узле: сумма токов, сходящихся в узле равна нулю
- г) энергия, выделяемая на сопротивлении при протекании по нему тока, пропорциональна произведению квадрата силы тока и величины сопротивления
- д) мощность, развиваемая источниками электроэнергии, должна быть равна мощности преобразования в цепи электроэнергии в другие виды энергии

**6. Взаимное сопротивление – это...**

- а) сумма сопротивлений в каждом из смежных контуров
- б) сумма сопротивлений в каждом независимом контуре
- в) сумма ЭДС в каждом независимом контуре
- г) сумма ЭДС в каждом из смежных контуров
- д) сумма токов, которые протекают в каждом независимом контуре

**7. Количество уравнений, записываемых по 2 закону Кирхгофа.....**

- а) числом источников питания в данной схеме
- б) числом ветвей в данной схеме
- в) числом контуров в данной схеме
- г) числом узлов в данной схеме
- д) числом независимых контуров в данной схеме

**8. Электрическая цепь – это...**

- а) совокупность устройств, предназначенных для получения электрического тока
- б) разность напряжений в начале и в конце линии
- в) ее участок, расположенный между двумя узлами
- г) точка электрической цепи, в которой соединяется три и более проводов
- д) замкнутый путь, проходящий по нескольким ветвям

**9. Отличительные признаки простых цепей**

- а) наличие только одного источника энергии
- б) наличие нескольких замкнутых контуров
- в) произвольное размещение источников питания
- г) соединение элементов цепи выполнено по правилам последовательного и параллельного соединений
- д) возможность до расчетов указать истинные направления токов в ветвях

**10. Физический смысл закона Ома**

- а) определяет связь между основными электрическими величинами на участках цепи
- б) сумма ЭДС источников питания в любом контуре равна сумме падений напряжения на элементах этого контура
- в) закон баланса токов в узле: сумма токов, сходящихся в узле равна нулю
- г) энергия, выделяемая на сопротивлении при протекании по нему тока, пропорциональна произведению квадрата силы тока и величины сопротивления
- д) мощность, развиваемая источниками электроэнергии, должна быть равна мощности преобразования в цепи электроэнергии в другие виды энергии

**11. Контурная ЭДС – это...**

- а) сумма сопротивлений в каждом из смежных контуров
- б) сумма сопротивлений в каждом независимом контуре
- в) сумма ЭДС в каждом независимом контуре
- г) сумма ЭДС в каждом из смежных контуров
- д) сумма токов, которые протекают в каждом независимом контуре

**12. Потеря напряжения – это...**

- а) совокупность устройств, предназначенных для получения электрического тока
- б) разность напряжений в начале и в конце линии
- в) ее участок, расположенный между двумя узлами
- г) точка электрической цепи, в которой соединяется три и более проводов
- д) замкнутый путь, проходящий по нескольким ветвям

**13. Сущность метода свертывания схемы заключается в том, что он...**

- а) основан на применении законов Кирхгофа
- б) основан на эквивалентной замене элементов преобразованного участка
- в) основан на возможности эквивалентных преобразований
- г) основан на составлении системы уравнений
- д) основан на применении закона Ома

**14. Физический смысл баланса мощностей**

- а) определяет связь между основными электрическими величинами на участках цепи
- б) сумма ЭДС источников питания в любом контуре равна сумме падений напряжения на элементах этого контура
- в) закон баланса токов в узле: сумма токов, сходящихся в узле равна нулю
- г) энергия, выделяемая на сопротивлении при протекании по нему тока, пропорциональна произведению квадрата силы тока и величины сопротивления
- д) мощность, развиваемая источниками электроэнергии, должна быть равна мощности преобразования в цепи электроэнергии в другие виды энергии

**15. Контурный ток – это...**

- а) сумма сопротивлений в каждом из смежных контуров
- б) сумма сопротивлений в каждом независимом контуре
- в) сумма ЭДС в каждом независимом контуре
- г) сумма ЭДС в каждом из смежных контуров

- д) сумма токов, которые протекают в каждом независимом контуре
- 16. Узел (точка) разветвления – это...**
- а) совокупность устройств, предназначенных для получения электрического тока
- б) разность напряжений в начале и в конце линии
- в) ее участок, расположенный между двумя узлами
- г) точка электрической цепи, в которой соединяется три и более проводов
- д) замкнутый путь, проходящий по нескольким ветвям

**17. Количество уравнений, записываемых по 1 закону Кирхгофа.....**

- а) числом источников питания в данной схеме
- б) числом ветвей в данной схеме
- в) числом контуров в данной схеме
- г) числом узлов в данной схеме
- д) числом независимых контуров в данной схеме

**Тест Т2**

**1. Переменный ток – это...**

- а) совокупность всех изменений переменной величины
- б) значение переменной величины в произвольный момент времени
- в) периодический ток, все значения которого повторяются через одинаковые промежутки времени
- г) наибольшее из всех мгновенных значений изменяющейся величины за период
- д) такой эквивалентный постоянный ток, который, проходя через сопротивление, выделяет в нем за период одинаковое количество тепла

**2.  $u = 100\sin(\omega t)$ ,  $R = 20$  Ом. Напишите выражение для тока в цепи**

- а)  $i = 5$  А
- б)  $i = 5\sin(\omega t)$
- в)  $i = 5\sin(\omega t + \pi/2)$
- г)  $i = 5\sin(\omega t - \pi/2)$
- д)  $i = 5\sin(\omega t + \pi)$

**3. Действующее значение тока в цепи равно 1 А. полное сопротивление цепи 10 Ом. Чему равна амплитуда напряжения, приложенного к цепи, и каков характер сопротивления, если вектор напряжения отстает на  $\pi/2$  от вектора тока?**

- а) 1 В, активный
- б) 1,41 В, индуктивный
- в) 14,1 В, емкостной
- г) 14,1 В, активно-индуктивный
- д) 1,41 В, активно-емкостной

**4. Цикл – это...**

- а) совокупность всех изменений переменной величины
- б) значение переменной величины в произвольный момент времени
- в) периодический ток, все значения которого повторяются через одинаковые промежутки времени
- г) наибольшее из всех мгновенных значений изменяющейся величины за период
- д) такой эквивалентный постоянный ток, который, проходя через сопротивление, выделяет в нем за период одинаковое количество тепла

**5.  $X_C = 50$  Ом,  $u = 50\sin(\omega t - \pi/2)$ . Напишите выражение для тока в цепи**

- а)  $i = \sin(\omega t + \pi/2)$
- б)  $i = \sin(\omega t - \pi/2)$
- в)  $i = \sin(\omega t)$
- г)  $i = 1,41\sin(\omega t)$
- д)  $i = 1,41\sin(\omega t + \pi)$

**6. Последовательно соединены R, L, C.  $L = 0,1$  Гн,  $X_C = 31,4$  Ом,  $f = 50$  Гц. Выполняются ли условия резонанса напряжений?**

- а) да
- б) нет
- в) Приведенных данных недостаточно для ответа на вопрос
- г) Выполняются при условии, что  $R \ll X_C$
- д) Выполняются при условии, что  $R \gg X_C$

**7. Мгновенное значение переменной величины – это...**

- а) совокупность всех изменений переменной величины
- б) значение переменной величины в произвольный момент времени
- в) периодический ток, все значения которого повторяются через одинаковые промежутки времени
- г) наибольшее из всех мгновенных значений изменяющейся величины за период
- д) такой эквивалентный постоянный ток, который, проходя через сопротивление, выделяет в нем за период одинаковое количество тепла

**8.  $X_L = 10$  Ом,  $u = 10\sin(\omega t)$ . Напишите выражение для тока в цепи**

- а)  $i = \sin(\omega t)$
- б)  $i = 10\sin(\omega t - \pi/2)$
- в)  $i = 10\sin(\omega t)$
- г)  $i = 10\sin(\omega t + \pi/2)$
- д)  $i = \sin(\omega t - \pi/2)$

**9. К цепи, сопротивление которой  $Z = 50$  Ом, приложено напряжение  $u = 282\sin 314t$  В. Определите действующее значение тока в цепи.**

- а) 4 А
- б) 14,1 А
- в) 314 А
- г) 28,2 А
- д) 1,41 А

**10. Чему равен угол сдвига фаз между напряжением и током в емкостном элементе?**

- а) 0
- б)  $90^\circ$
- в)  $-90^\circ$

**11. В цепи с последовательно соединёнными резистором R и емкостью C определить реактивное сопротивление  $X_C$ , если вольтметр показывает входное напряжение  $U = 200$  В, ваттметр  $P = 640$  Вт, амперметр  $I = 4$  А.**

- а) 20 Ом

- б) 50 Ом  
в) 40 Ом

**12. Мгновенное значение тока в нагрузке задано следующим выражением  $i = 0,06 \sin(11304t - 45^\circ)$ . Определить период сигнала и частоту.**

- а)  $f = 3600$  Гц;  $T = 2,8 \cdot 10^{-4}$  с  
б)  $f = 1800$  Гц;  $T = 5,56 \cdot 10^{-4}$  с  
в)  $f = 900$  Гц;  $T = 11,1 \cdot 10^{-4}$  с

*Г) Задание к контрольной работе заочников*

1. Рассчитать цепь постоянного тока методом непосредственного применения законов Кирхгофа.
2. Рассчитать цепь однофазного синусоидального тока. Определить токи, активную, реактивную и полную мощности, построить векторную диаграмму.
3. Рассчитать трехфазную цепь со схемой соединения звездой. Определить фазные и линейные токи, ток в нейтральном проводе, активную мощность всей цепи и каждой фазы, построить векторную диаграмму.
4. Для заданной схемы выпрямителя определить среднее значение тока через каждый из вентилях схемы.
5. Рассчитать трехфазный асинхронный двигатель. Определить номинальный ток в фазе обмотки статора, число пар полюсов, номинальное скольжение, номинальный момент на валу ротора, критический момент, критическое скольжение. Построить механическую характеристику.

## *2. Промежуточная аттестация*

*А) Вопросы к экзамену по курсу «Электротехника и промышленная электроника»)*

### **Раздел 1. Линейные и нелинейные электрические цепи постоянного тока**

1. Каково значение электрической энергии в жизни современного общества?
2. Понятие электрической цепи, ее элементы. Как классифицируются электрические цепи?
3. Схема цепи. Основные топологические понятия: ветвь, узел, контур.
4. Законы Ома и Кирхгофа. Потенциальная диаграмма.
5. Баланс мощностей.
6. Что понимается под эквивалентными преобразованиями в электрической цепи?
7. Расчет электрических цепей методом эквивалентных преобразований и методом непосредственного применения законов Кирхгофа.
8. Понятие нелинейного элемента. Как классифицируются нелинейные элементы, каковы их вольт-амперные характеристики? Что понимают под статическим и дифференциальным сопротивлением нелинейного элемента?
9. Как рассчитать нелинейную цепь методом сложения ВАХ и методом нагрузочной прямой?

### **Раздел 2. Электрические цепи однофазного синусоидального тока**

1. Основные параметры, характеризующие синусоидальную величину.
2. Что понимают под действующим и средним значениями синусоидального тока?
3. Символическое изображение синусоидальных функций. Векторные диаграммы.
4. Законы Ома и Кирхгофа для цепей синусоидального тока.
5. Какие процессы протекают в цепи синусоидального тока с идеальными резистивным, индуктивным и емкостным элементами?
6. Последовательное и параллельное соединение в цепи синусоидального тока.
7. Какие вы знаете методы расчета и анализа разветвленных цепей синусоидального тока?
8. Как можно рассчитать мощность и коэффициент мощности цепи синусоидального тока? Почему необходимо повышать коэффициент мощности и как этого можно добиться?
9. Что понимается под резонансом напряжений и резонансом токов? Изменением каких параметров электрической цепи можно добиться явления резонанса напряжений и резонанса токов? Основные характеристики резонансного контура.

### **Раздел 3. Трехфазные электрические цепи синусоидального тока**

1. Трехфазная система ЭДС, ее основные свойства.
2. Схема соединения звездой. Каковы соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями? Каково назначение нейтрального провода? Векторные диаграммы токов и напряжений.
3. Схема соединения треугольником. Каковы соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями? Векторные диаграммы токов и напряжений.
4. Мощность трехфазного тока.
5. Какова методика расчета трехфазных цепей при симметричной и несимметричной нагрузке при схеме соединения звездой и треугольником?

### **Разделы 7-9. Электрические машины и трансформаторы**

1. Что называется трансформатором? Каково назначение и области применения трансформаторов? Каково устройство и принцип действия однофазного трансформатора?
2. Схема замещения трансформатора. Потери, КПД, энергетическая диаграмма трансформатора.
3. Как можно экспериментально определить основные параметры трансформатора?
4. Какие разновидности трансформаторов вы знаете? Охарактеризуйте их?
5. Номинальные данные и обозначения трансформаторов.
6. Каково устройство и принцип действия асинхронного двигателя?
7. Что понимают под скольжением? Охарактеризуйте график зависимости  $M_2(S)$ . Что называется механической характеристикой? Какие механические характеристики вы знаете?
8. Каковы основные свойства и области применения асинхронных двигателей?
9. Каково устройство и принцип действия синхронных машин?
10. Охарактеризуйте угловую и U-образную характеристики синхронного двигателя.
11. Как влияет ток возбуждения на работу синхронного двигателя?
12. Как осуществляется пуск синхронных двигателей?
13. Каковы основные свойства и области применения синхронных двигателей?
14. Синхронные генераторы.
15. Каково устройство и принцип действия машин постоянного тока?



16. Какие способы возбуждения машин постоянного тока вы знаете?
17. Какие способы пуска, способы регулирования частоты вращения, способы торможения двигателей постоянного тока вы знаете? Как можно осуществить реверсирование?
18. Каковы основные свойства и области применения двигателей постоянного тока?
19. Что называется электроприводом? Какие режимы работы электроприводов вы знаете? Что входит в состав аппаратуры управления электроприводом и каковы ее функции?

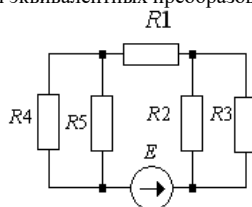
#### Раздел 11. Основы промышленной электроники

1. Какие параметры резисторов и конденсаторов необходимо учитывать при их выборе?
2. Что собой представляют полупроводниковые диоды, биполярные транзисторы, полевые транзисторы, тиристоры? Каковы их условные графические обозначения, основные параметры, области применения?
3. Как классифицируются интегральные микросхемы? Каковы их условные графические обозначения, основные параметры?
4. Что называется выпрямителем, для чего он предназначен? Каковы основные показатели работы выпрямителей? Как они классифицируются?
5. Приведите схемы, опишите принципы работы, приведите основные характеристики однофазного однополупериодного выпрямителя, однофазного нулевого выпрямителя, однофазного мостового выпрямителя, трехфазного нулевого выпрямителя, трехфазного мостового выпрямителя.
6. Какие схемы включения транзисторов вы знаете? Приведите схему усилительного каскада с общим эмиттером, опишите принцип его работы.
7. Что собой представляет операционный усилитель, каково его условное графическое обозначение, каковы основные параметры?
8. Что собой представляют инверторы и преобразователи частоты, для чего они нужны, где применяются?

#### Б) Экзаменационные билеты

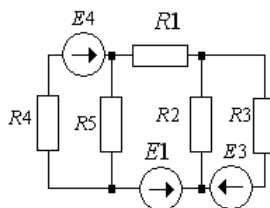
##### Экзаменационный билет №1

4. Полупроводниковые диоды, их назначение, устройство, вольтамперные характеристики.
5. Устройство и принцип действия синхронной машины.
6. Задача №1. Для цепи, изображенной на рисунке известно:  $E = 200$  В,  $R_1 = 20$  Ом,  $R_2 = 40$  Ом,  $R_3 = 60$  Ом,  $R_4 = 30$  Ом,  $R_5 = 60$  Ом. Найти токи в ветвях методом эквивалентных преобразований



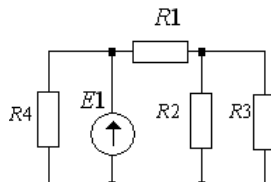
##### Экзаменационный билет №2

8. Биполярные транзисторы, их назначение и основные параметры.
9. Влияние тока возбуждения на работу синхронного двигателя. Основные свойства и области применения синхронных двигателей.
10. Задача №2. Для цепи, изображенной на рисунке известно:  $E_1 = 200$  В,  $E_3 = 100$  В,  $E_4 = 100$  В,  $R_1 = 20$  Ом,  $R_2 = 40$  Ом,  $R_3 = 60$  Ом,  $R_4 = 30$  Ом,  $R_5 = 60$  Ом. Найти токи в ветвях методом непосредственного применения законов Кирхгофа.



##### Экзаменационный билет №3

1. Полевые транзисторы, их назначение, устройство, основные параметры.
2. Как осуществляется пуск синхронного двигателя?
3. Задача №3. Для цепи, изображенной на рисунке известно:  $E_1 = 250$  В,  $R_1 = 30$  Ом,  $R_2 = 20$  Ом,  $R_3 = 10$  Ом,  $R_4 = 15$  Ом. Найти токи в ветвях методом эквивалентных преобразований



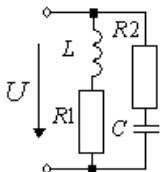
##### Экзаменационный билет №4

1. Тиристоры, их назначение, устройство, основные параметры.
2. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя.
3. Задача №4. В цепи синусоидального тока включены последовательно две реальных катушки индуктивности и конденсатор. Параметры катушек и конденсатора известны:  $R_1 = 4$  Ом,  $L_1 = 0,032$  Гн,  $R_2 = 5$  Ом,  $L_2 = 0,0162$  Гн,  $C = 400$  мкФ,  $f = 50$  Гц. Из-

вестно падение напряжения на первой катушке  $U_{R1-L1} = 40$  В. Найти напряжение источника, падение напряжения на каждом элементе, полную, активную и реактивную мощности всей цепи. Построить векторную диаграмму токов и напряжений.

#### Экзаменационный билет №5

1. Интегральные микросхемы, их классификация, условное графическое обозначение, основные параметры.
2. Нарисуйте и сделайте анализ графика зависимости  $M_2(S)$ . Что называется механической характеристикой двигателя? Какие механические характеристики вы знаете?
3. Задача №5. В цепь синусоидального тока с частотой  $f = 50$  Гц, включены две параллельные ветви со следующим параметрами:  $R1 = 4$  Ом,  $L = 0,096$  Гн,  $R1 = 4$  Ом,  $R2 = 5$  Ом,  $C = 620$  мкФ,  $U = 200$  В. Определить токи в ветвях и построить векторную диаграмму токов и напряжений.



#### Экзаменационный билет №6

1. Выпрямители, их назначение, классификация, основные показатели работы.
2. Какие способы пуска асинхронного двигателя вы знаете? Как осуществляется регулирование частоты вращения и реверсирования асинхронных двигателей?
3. Задача №6. В цепи синусоидального тока включены последовательно две реальных катушки индуктивности и конденсатор, Параметры катушек и конденсатора известны:  $R1 = 3$  Ом,  $L1 = 0,0127$  Гн,  $R2 = 4$  Ом,  $L2 = 0,032$  Гн,  $C = 500$  мкФ,  $f = 50$  Гц. Известно падение напряжения на второй катушке  $U_{R2-L2} = 50$  В. Найти напряжение источника, падение напряжения на каждом элементе, полную, активную и реактивную мощности всей цепи. Построить векторную диаграмму токов и напряжений.

#### Экзаменационный билет №7

1. Однофазный однополупериодный выпрямитель.
2. Основные свойства асинхронных двигателей с короткозамкнутым и с фазным ротором.
3. Задача №7. К трехфазной линии с фазным напряжением источника 380 В подключен симметричный приемник по схеме «звезда». Активные и реактивные сопротивления фаз приемника соответственно равны  $R = 10$  Ом,  $X = -4$  Ом. Определить токи в фазах приемника и фазные мощности. Построить векторную диаграмму токов и напряжений.

#### Экзаменационный билет №8

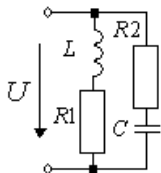
1. Однофазный нулевой выпрямитель.
2. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора.
3. Задача №8. К трехфазной линии с линейным напряжением источника 380 В подключен несимметричный приемник по схеме «звезда с нейтральным проводом». Активные и реактивные сопротивления фаз приемника соответственно равны  $R_A = 19$  Ом,  $X_A = 0$  Ом,  $R_B = 8$  Ом,  $X_B = 6$  Ом,  $R_C = 24$  Ом,  $X_C = -18$  Ом. Определить токи в фазах приемника, в нейтральном проводе и фазные мощности. Построить векторную диаграмму токов и напряжений.

#### Экзаменационный билет №9

1. Однофазный мостовой выпрямитель.
2. Схема замещения трансформатора. Экспериментальное определение параметров трансформатора.
3. Задача №9. К трехфазной линии с фазным напряжением источника 220 В подключен симметричный приемник по схеме «звезда». Активные и реактивные сопротивления фаз приемника соответственно равны  $R = 8$  Ом,  $X = 6$  Ом. Определить токи в фазах приемника и фазные мощности. Построить векторную диаграмму токов и напряжений.

#### Экзаменационный билет №10

1. Схемы включения транзисторов. Усилительный каскад с общим эмиттером.
2. Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы.
3. Задача №10. В цепь синусоидального тока с частотой  $f = 50$  Гц, включены две параллельные ветви со следующим параметрами:  $R1 = 3$  Ом,  $L = 0,0127$  Гн,  $R1 = 2$  Ом,  $R2 = 6$  Ом,  $C = 200$  мкФ,  $U = 500$  В. Определить токи в ветвях и построить векторную диаграмму токов и напряжений.

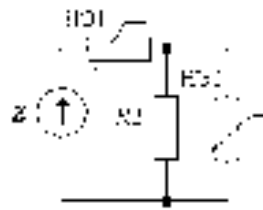
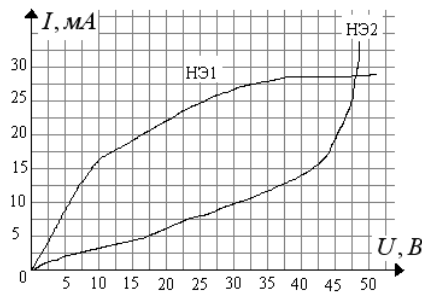


#### Экзаменационный билет №11

1. Режимы работы усилительных каскадов.
2. Устройство и принцип действия машин постоянного тока.
3. Задача №11. В цепи синусоидального тока включены последовательно две реальных катушки индуктивности и конденсатор, Параметры катушек и конденсатора известны:  $R1 = 6$  Ом,  $L1 = 0,04$  Гн,  $R2 = 2$  Ом,  $L2 = 0,016$  Гн,  $C = 200$  мкФ,  $f = 50$  Гц. Известно падение напряжения на второй катушке  $U_{R2-L2} = 100$  В. Найти напряжение источника, падение напряжения на каждом элементе, полную, активную и реактивную мощности всей цепи. Построить векторную диаграмму токов и напряжений.

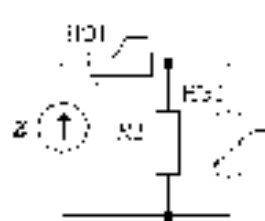
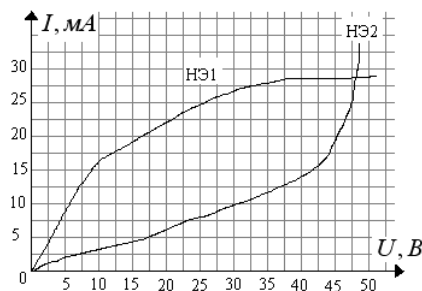
#### Экзаменационный билет №12

1. Обратные связи в усилителях.
2. Способы возбуждения двигателей постоянного тока. Способы пуска двигателей постоянного тока.
3. Задача №12. Для указанной схемы определить токи в ветвях и напряжения на каждом элементе, если  $E=30\text{ В}$ ,  $R_2=2\text{ кОм}$ . Нелинейные элементы заданы своими ВАХ.



#### Экзаменационный билет №13

1. Дифференциальный усилитель.
2. Способы регулирования частоты вращения и реверсирования двигателей постоянного тока.
3. Задача №13. Для указанной схемы определить токи в ветвях и напряжения на каждом элементе, если  $E=20\text{ В}$ ,  $R_2=1\text{ кОм}$ . Нелинейные элементы заданы своими ВАХ.

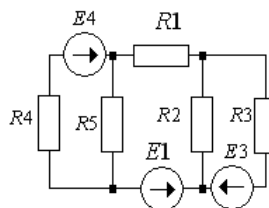


#### Экзаменационный билет №14

1. Операционный усилитель. Условное обозначение и основные параметры. Операционный усилитель с отрицательной обратной связью.
2. Основные свойства двигателей постоянного тока с независимым и параллельным возбуждением и двигателей постоянного тока с последовательным возбуждением и области их применения.
3. Задача №14. К трехфазной линии с фазным напряжением источника  $220\text{ В}$  подключен симметричный приемник по схеме «звезда». Активные и реактивные сопротивления фаз приемника соответственно равны  $R = 8\text{ Ом}$ ,  $X = 6\text{ Ом}$ . Определить токи в фазах приемника и фазные мощности. Построить векторную диаграмму токов и напряжений.

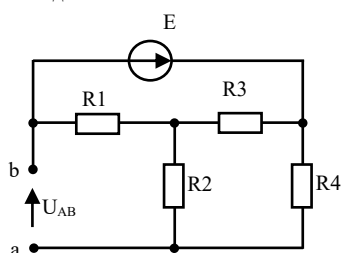
#### Экзаменационный билет №15

1. Как составить баланс мощностей в электрической цепи? Что такое коэффициент мощности и почему необходимо стремиться к его увеличению? Способы повышения коэффициента мощности.
2. Понятие нелинейного элемента, их классификация, вольт-амперные характеристики, статическое и дифференциальное сопротивление.
3. Задача №15. Для цепи, изображенной на рисунке известно:  $E_1=20\text{ В}$ ,  $E_3=10\text{ В}$ ,  $E_4=10\text{ В}$ ,  $R_1=2\text{ Ом}$ ,  $R_2=4\text{ Ом}$ ,  $R_3=6\text{ Ом}$ ,  $R_4=3\text{ Ом}$ ,  $R_5=6\text{ Ом}$ . Найти токи в ветвях методом непосредственного применения законов Кирхгофа.



#### Экзаменационный билет №16

1. Резонанс напряжений.
2. Расчет нелинейной цепи методом сложения вольт-амперных характеристик.
3. Задача №16.



$E=54\text{ В}$ ;  $R_1=24\text{ Ом}$ ;  $R_2=12\text{ Ом}$ ;  
 $R_3=36\text{ Ом}$ ;  $R_4=6\text{ Ом}$ .  
 Определить  $U_{AB}$ . Построить потенциальную диаграмму для контура  $R_1-E-R_4-R_2$ .

**Экзаменационный билет №17**

1. Резонанс токов.
2. Расчет нелинейной цепи методом нагрузочной прямой.
3. Задача №17. В цепи синусоидального тока включены последовательно две реальных катушки индуктивности и конденсатор. Параметры катушек и конденсатора известны:  $R_1 = 4 \text{ Ом}$ ,  $L_1 = 0,032 \text{ Гн}$ ,  $R_2 = 5 \text{ Ом}$ ,  $L_2 = 0,0162 \text{ Гн}$ ,  $C = 400 \text{ мкФ}$ ,  $f = 50 \text{ Гц}$ . Известно падение напряжения на первой катушке  $U_{R_1-L_1} = 40 \text{ В}$ . Найти напряжение источника, падение напряжения на каждом элементе, полную, активную и реактивную мощности всей цепи. Построить векторную диаграмму токов и напряжений.

**Экзаменационный билет №18**

1. Какие режимы работы электрической цепи вы знаете? Что понимается под эквивалентными преобразованиями в электрической цепи?
2. Как осуществляется выбор электродвигателя?
3. Задача №18. К трехфазной линии с фазным напряжением источника  $220 \text{ В}$  подключен симметричный приемник по схеме «звезда». Активные и реактивные сопротивления фаз приемника соответственно равны  $R = 8 \text{ Ом}$ ,  $X = 6 \text{ Ом}$ . Определить токи в фазах приемника и фазные мощности. Построить векторную диаграмму токов и напряжений.

**Экзаменационный билет №19**

1. Схема соединения звездой. Соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями. Назначение нейтрального провода. Векторные диаграммы токов и напряжений.
2. Понятие о магнитной цепи. МДС. Магнитный поток. Закон полного тока. Классификация магнитных материалов.
3. Задача №19. К трехфазной линии с фазным напряжением источника  $220 \text{ В}$  подключен симметричный приемник по схеме «звезда». Активные и реактивные сопротивления фаз приемника соответственно равны  $R = 8 \text{ Ом}$ ,  $X = 6 \text{ Ом}$ . Определить токи в фазах приемника и фазные мощности. Построить векторную диаграмму токов и напряжений.

**Экзаменационный билет №20**

1. Инверторы и преобразователи частоты, их назначение и области применения.
2. Схема соединения треугольником. Соотношения между линейными и фазными токами и напряжениями. Векторные диаграммы токов и напряжений.
3. Задача №20. В цепи синусоидального тока включены последовательно две реальных катушки индуктивности и конденсатор. Параметры катушек и конденсатора известны:  $R_1 = 3 \text{ Ом}$ ,  $L_1 = 0,0127 \text{ Гн}$ ,  $R_2 = 4 \text{ Ом}$ ,  $L_2 = 0,032 \text{ Гн}$ ,  $C = 500 \text{ мкФ}$ ,  $f = 50 \text{ Гц}$ . Известно падение напряжения на второй катушке  $U_{R_2-L_2} = 50 \text{ В}$ . Найти напряжение источника, падение напряжения на каждом элементе, полную, активную и реактивную мощности всей цепи. Построить векторную диаграмму токов и напряжений.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИИФХТ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

09 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Гидравлика и гидравлические машины

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная

(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск – 2019 г.

## Содержание

|                                                                                                                                              |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1. Общие положения .....                                                                                                                     | 4 |
| Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы ....                                                   | 4 |
| Область применения программы.....                                                                                                            | 4 |
| 2. Цель освоения учебной дисциплины .....                                                                                                    |   |
| 3. Место учебной дисциплины в структуре ООП .....                                                                                            |   |
| 4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы ..... |   |
| 5. Структура и содержание дисциплины .....                                                                                                   |   |
| 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы .....                                                                                            |   |
| 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции .....                                                               |   |
| 5.3. Содержание дисциплины .....                                                                                                             |   |
| 5.4. Тематический план практических занятий .....                                                                                            |   |
| 5.5. Тематический план лабораторных работ .....                                                                                              |   |
| 5.6. Курсовые работы .....                                                                                                                   |   |
| 5.7. Внеаудиторная СРС .....                                                                                                                 |   |
| 6. Оценочные материалы .....                                                                                                                 |   |
| Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины .....                                                      |   |
| Промежуточная аттестация обучающихся .....                                                                                                   |   |
| 6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок ...                                               |   |
| Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине .....                                           |   |
| 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля .....                                                                    |   |
| 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации .....                                  |   |
| 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен) .....             |   |
| 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля. ....                                                                                         |   |
| 7. Методические указания по освоению дисциплины .....                                                                                        |   |
| 7.1. Образовательные технологии .....                                                                                                        |   |
| 7.2. Лекции .....                                                                                                                            |   |
| 7.3. Занятия семинарского типа .....                                                                                                         |   |
| 7.4. Лабораторные работы.....                                                                                                                |   |
| 7.5. Самостоятельная работа студента.....                                                                                                    |   |
| 7.6. Реферат.....                                                                                                                            |   |
| 7.7. Методические рекомендации для преподавателей.....                                                                                       |   |
| 7.8. Методические указания для студентов .....                                                                                               |   |
| 7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов .....                                      |   |
| 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины                                                                               |   |
| 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....                                                |   |
| 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы .....                                                                            |   |
| 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....                                                                                      |   |
| <b>Приложение 1.</b> Аннотация рабочей программы дисциплины                                                                                  |   |
| <b>Приложение 2.</b> Порядок оценивания                                                                                                      |   |
| <b>Приложение 3.</b> Перечень индивидуальных заданий                                                                                         |   |

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательной программе высшего образования — программе бакалавриата, утвержденный приказом Министерства науки и образования РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02 "Технологические машины и оборудование" направленность (профиль) образовательной программы «Машины и аппараты химических производств» утвержденный приказом Министерства науки и образования Российской Федерации Приказ № 1170 от 20.10.2015

Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2015 № 39697

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

### **Область применения программы**

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02. «Технологические машины и оборудование» направленность «Машины и аппараты химических производств» утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации Приказ №1169 от 20.10.2015

Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2015 № 39697

## **2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки бакалавров в области «Гидравлики и гидравлических машин» и применения полученных знаний для практических расчетов.

### **Задачи преподавания дисциплины**

-освоение методов измерения и регулирования перемещаемых потоков;-усвоение основных закономерностей механического движения жидких и газообразных сред;

- сочетание методов освоения классических теорем и методов гидромеханики при проведении технологических расчетов.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина базовой части блока Б.1.В.02. по направлению подготовки 15.03.02. «Технологические машины и оборудование» направленность «Машины и аппараты химических производств»

Является обязательной для освоения в 6 семестре, на 3 курсе.

Изучение дисциплины базируется на разделах дисциплин Математика, Физика, Теоретическая механика, Термодинамика.

### 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

| Код компетенции | Содержание компетенции<br>(результаты освоения ООП)                                                                                             | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1            | способности к систематическому изучению научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки | <b>Знать:</b><br><br>- законы движения жидкостей и газов<br><br><b>Уметь:</b><br><br>-сочетать изложение классических теорем и методов гидромеханики с современными методами гидродинамических расчетов<br><br><b>Владеть:</b><br><br>- основными методами расчета параметров, характеризующих законами механики жидкостей |
| ПК-4)           | способность участвовать в работах над инновационными проектами используя методы исследовательской деятельности                                  | <b>Знать:</b><br><br>- взаимозависимость параметров характеризующих потоки перемещаемых сред<br><br><b>Уметь:</b><br><br>-анализировать полученные в результате проведения экспериментов параметры<br><br><b>Владеть:</b><br><br>-методиками обработки результата экспериментов                                            |



## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **144** час или **4** зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 29.09.2017 г.)

| Вид учебной работы                                                                                                                 | Всего час.  | Семестр (ы)<br>час |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------|
|                                                                                                                                    |             | 6                  |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b>                                                        | <b>14.3</b> | <b>14.3</b>        |
| <b>Контактная работа,</b>                                                                                                          | <b>14.3</b> | <b>14.3</b>        |
| в том числе:                                                                                                                       | -           | -                  |
| Лекции                                                                                                                             | 6           | 6                  |
| Лабораторные работы                                                                                                                | 8           | 8                  |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                                                                                              | <b>117</b>  | <b>117</b>         |
| В том числе:                                                                                                                       | -           | -                  |
| <b>Контактная самостоятельная работа</b> (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником ) | 20          | 20                 |
| Проработка лекционного материала                                                                                                   | 30          | 30                 |
| Подготовка к лабораторным занятиям                                                                                                 | 27          | 27                 |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>                                                                                          |             |                    |
| Внеаудиторные практические задания                                                                                                 | 20          | 20                 |
| Подготовка к тестированию                                                                                                          | 20          | 20                 |
| Промежуточная аттестации ( <b>зачет</b> )                                                                                          | -           | -                  |
| <b>Контактная работа – промежуточная аттестация</b>                                                                                | <b>12.7</b> | <b>12.7</b>        |
| Подготовка к сдаче зачета                                                                                                          |             |                    |
| <b>Общая трудоемкость</b> час.                                                                                                     | <b>144</b>  | <b>144</b>         |
| з.е.                                                                                                                               | <b>4</b>    | <b>4</b>           |

### 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Лекции час. | Лаб. занятия час. | Конт. работа – промежут. аттест | СРС час. | КЭ | Всего часов | Форма текущего контроля** | Код формируемой компетенции |
|-------|---------------------------------|-------------|-------------------|---------------------------------|----------|----|-------------|---------------------------|-----------------------------|
| 1.    | Предмет и задачи курса          | 0.5         |                   |                                 | 10       |    | 10.5        | Уо                        | ПК-1                        |
| 2.    | Гидростатика                    | 0.5         |                   |                                 | 10       |    | 10.5        | Уо                        | ПК-1                        |
| 3.    | Основы кинематики               | 0.5         |                   |                                 | 10       |    | 10.5        | Уо                        | ПК-1                        |
| 4.    | Основы гидродинамики            | 0.5         | 2                 |                                 | 10       |    | 12.5        | уо                        | ПК4                         |
| 5.    | Природа потерь энергии(напора)  | 0.5         | 2                 |                                 | 10       |    | 12.5        | Уо                        | ПК-4                        |

|    |                                              |          |          |             |            |            |            |    |      |
|----|----------------------------------------------|----------|----------|-------------|------------|------------|------------|----|------|
| 6. | Основы теории подобия                        | 0.5      |          |             | 10         |            | 10.5       | Уо | ПК-4 |
| 7. | Гидравлический расчет трубопроводов          | 0.5      |          |             | 10         |            | 10.5       | Уо | ПК-4 |
| 8. | Истечение жидкости через отверстия и насадки | 0.5      | 2        |             | 10         |            | 12.5       | уо | ПК-1 |
| 9  | Центробежные насосы                          | 0.5      |          |             | 15         |            | 15.5       | Уо | ПК-1 |
| 10 | Работа насоса на внешнюю сеть                | 0.5      | 2        |             | 15         |            | 17.5       | Уо | ПК-4 |
| 11 | Регулирование работы насоса                  | 1        |          |             | 7          |            | 8          | уо | ПК-4 |
| 12 | СРС, час.                                    |          |          |             | 117        |            | 117        |    |      |
| 14 | Контактная работа – промежуточная аттестация |          |          | 12.7        |            |            | 12.7       |    |      |
|    | КЭ                                           |          |          |             |            | 0.3        | 0.3        |    |      |
|    | <b>Всего</b>                                 | <b>6</b> | <b>8</b> | <b>12.7</b> | <b>117</b> | <b>0.3</b> | <b>144</b> |    |      |

### 5.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

| № п/п | Наименование раздела дисциплины              | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                              |
|-------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Предмет и задачи курса                       | Гипотеза сплошности. Физические свойства жидкости. Силы, действующие в жидкости: массовые и поверхностные                                                                                                                       |
| 2.    | Гидростатика                                 | Дифференциальные уравнения равновесия жидкости. Основное уравнение гидростатики. Силы давления покоящейся жидкости на плоские и криволинейные поверхности. Относительный покой жидкости.                                        |
| 3.    | Основы кинематики                            | Виды движения жидкости. Методы описания движения жидкости. Характеристики поля скоростей. Струйчатая модель движения жидкости. Режимы движения жидкости.                                                                        |
| 4.    | Основы гидродинамики                         | Уравнение Навье-стокса. Уравнение сплошности. Уравнение движения Эйлера для идеальной жидкости. Интеграл Бернулли для элементарной струйки жидкости. Уравнения Бернулли для потока жидкости. Смысл членов уравнения Бернулли.   |
| 5.    | Природа потерь энергии (напора)              | Классификация гидравлических сопротивлений. Формула Дарси. Коэффициент гидравлического трения. График Никурадзе. Зоны гидравлического сопротивления. Формула Вейсбаха.                                                          |
| 6.    | Основы теории подобия                        | Виды гидродинамического подобия. Критерии подобия, их физический смысл. Критериальные уравнения движения жидкостей.                                                                                                             |
| 7.    | Гидравлический расчет трубопроводов          | Классификация трубопроводов. Основные задачи расчета простых трубопроводов.                                                                                                                                                     |
| 8.    | Истечение жидкости через отверстия и насадки | Классификация отверстий и насадков. Коэффициенты, характеризующие истечение жидкости через отверстия и насадки                                                                                                                  |
| 9     | Центробежные насосы                          | Устройство и принцип действия ц/б насоса. Классификация центробежных насосов. Основные параметры работы насоса. Кинематика жидкости в канале рабочего колеса. Основное уравнение лопатки колеса. Рабочие характеристики насоса. |
| 10    | Работа насоса на внешнюю сеть                | Подбор насоса для работы на данную сеть. Законы подобия                                                                                                                                                                         |

|    |                             |                                                                                                                                                                                  |
|----|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                             | насосов. Коэффициент быстроходности насосов.                                                                                                                                     |
| 11 | Регулирование работы насоса | Совместная работа насосов. Высота всасывания и явление кавитации в насосах. Расчет допустимой высоты всасывания. Осевое усилие в насосах. Основные правила эксплуатации насосов. |

#### 5.4. Тематический план практических занятий

Не предусмотрено

#### 5.5. Тематический план лабораторных работ

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                    | Трудоемкость час. | Форма контроля | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|----------------------------------------------------|-------------------|----------------|-----------------------------|
| 1     | 4                    | Изучение поля скоростей в трубопроводе             | 2                 | Отчет «защита» | ПК-1                        |
| 2     | 4                    | Уравнение Бернулли                                 | 2                 | Отчет «защита» | ПК-1                        |
| 3     | 7                    | Гидравлическое сопротивление по длине трубопровода | 1                 | Отчет «защита» | ПК-4                        |
| 4     | 8                    | Истечение жидкостей из отверстий и насадков        | 1                 | Отчет «защита» | ПК-4                        |
| 5     | 10                   | Испытание центробежного насоса                     | 2                 | Отчет «защита» | ПК4                         |
|       | <b>Всего</b>         |                                                    | <b>8</b>          |                |                             |

#### 5.6. Курсовые работы

Курсовая работа не предусмотрена

#### 5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении домашнего задания, являющегося расчетом тех же параметров, что и при контактной работе, но при других условиях.

Перечень индивидуальных заданий приведен в Приложении 3.

### 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

#### Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса, докладов);
- проверки письменных заданий (вывод формул, их преобразование);
- тестирования (бланкового или компьютерного);

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой вычислительный эксперимент по определению тех параметров, которые рассчитывались в лабораторных работах, но в нестандартных условиях;
- проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях отличных от заданных ранее;
- проверки правильности прогнозирования влияния фактора на равновесный выход продукта, варьируемого в заданных пределах.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий.

### **Критерии для оценивания устного опроса**

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### **Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнил контрольный тест с оценкой не ниже чем «удовлетворительно». Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

## **6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок**

### **Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине**

|                                                                                                                                                   |                     |                                                          |                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| - способности к систематическому изучению научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки | Формирование знаний | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность) | <b>Знать:</b> - законы движения жидкостей и газов |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|

|                                                                                                                        |                                                 |                                                                                                                       |                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (ПК-1);                                                                                                                | Формирование умений                             | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)               | <b>Уметь:</b> -сочетать изложение классических теорем и методов гидромеханики с современными методами гидродинамических расчетов |
|                                                                                                                        | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <b>Владеть:</b> - основными методами расчета параметров, характеризующих законами механики жидкостей                             |
| -способность участвовать в работах над инновационными проектами используя методы исследовательской деятельности (ПК-4) | Формирование знаний                             | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                                              | <b>Знать:</b> - взаимозависимость параметров характеризующих потоки перемещаемых сред                                            |
|                                                                                                                        | Формирование умений                             | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)               | <b>Уметь:</b> -анализировать полученные в результате проведения экспериментов параметры                                          |
|                                                                                                                        | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <b>Владеть:</b> -методиками обработки результата экспериментов                                                                   |

## 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля                                                     | Постановка задания                                                                                         | Вид контроля                                                                                                                                                                   | Условие достижения цели контроля                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине | Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками | Текущий<br>Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы | Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений |

Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

Рассчитать среднюю скорость потока воздуха при истечении из отверстия ( $d=10\text{мм}$ , давление в резервуаре 5 атм. и температура  $70^\circ\text{C}$ .)

### 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

| Компетенция                                                                                                                                               | Показатели текущего контроля                    | Уровень сформированности компетенции               |                                               |                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                           |                                                 | высокий                                            | пороговый                                     | не сформирована                                  |
| - способности к систематическому изучению научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1); | выполнение лабораторных работ                   | в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо». | в полном объеме с оценкой «удовлетворительно» | не выполнены в полном объеме ко времени контроля |
|                                                                                                                                                           | тестирование                                    | с оценкой «отлично» или «хорошо».                  | с оценкой «удовлетворительно»                 | с оценкой «неудовлетворительно»                  |
|                                                                                                                                                           | уровень использования дополнительной литературы | использует самостоятельно                          | по указанию преподавателя                     | с помощью преподавателя                          |
| способность участвовать в работах над инновационными проектами используя методы исследовательской деятельности (ПК-4)                                     | выполнение лабораторных работ                   | в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо». | в полном объеме с оценкой «удовлетворительно» | не выполнены в полном объеме ко времени контроля |
|                                                                                                                                                           |                                                 |                                                    |                                               |                                                  |
|                                                                                                                                                           | тестирование                                    | с оценкой «отлично» или «хорошо».                  | с оценкой «удовлетворительно»                 | с оценкой «неудовлетворительно»                  |
|                                                                                                                                                           | уровень использования дополнительной литературы | использует самостоятельно                          | по указанию преподавателя                     | с помощью преподавателя                          |
|                                                                                                                                                           |                                                 |                                                    |                                               |                                                  |

#### \*Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

| Компетенция                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Показатели текущего контроля    | Уровень формирования компетенции           |                                             |                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 | высокий                                    | пороговый                                   | не освоена                   |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2                               | 3                                          | 4                                           | 5                            |
| <p>- способности к систематическому изучению научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1);</p> <p>способность участвовать в работах над инновационными проектами используя методы исследовательской деятельности (ПК-4)</p> <p>-</p> | Выполнение лабораторных работ   | В полном объеме с оценкой отлично, хорошо. | В полном объеме с оценкой удовлетворительно | Не выполнены в полном объеме |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Работа на практических занятиях | Активная, с оценкой отлично, хорошо        | С оценкой удовлетворительно                 | Не участвовал                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Выполнение лабораторных работ   | В полном объеме с оценкой отлично, хорошо. | В полном объеме с оценкой удовлетворительно | Не выполнены в полном объеме |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Работа на практических занятиях | Активная, с оценкой отлично, хорошо        | С оценкой удовлетворительно                 | Не участвовал                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                                            |                                             |                              |

#### 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

##### Вопросы (задания), включаемые в тесты

##### Шкала оценивания формирования компетенций при оценивании окончательных результатов изучения дисциплины (зачет)

Контроль результатов обучения по дисциплине проводится в форме письменно-устных ответов на билеты. Перечень вопросов и форма билета доводятся до сведения обучающегося накануне контроля.

На подготовку к ответу обучающемуся отводятся не менее 1 академического часа. Возможен досрочный ответ.

Билеты включают в себя:

- теоретические вопросы.
- практические задания или задачи или т.п.

Трудоемкость заданий каждого билета примерно одинакова.

По результатам ответов выставляются оценки:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

**Типовые контрольные задания и другие материалы текущего контроля и оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе контрольных работ, при защите лабораторных работ, тестировании. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе экзамена по дисциплине.

Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины. Полный текст всех контрольных вопросов, заданий, билетов, тестов приведен в Приложении 2.

**Пример вопросов для защиты лабораторной работы по теме «Уравнение Бернулли»:**

1. Энергетический смысл слагаемых уравнения Бернулли
2. Гидравлический смысл слагаемых уравнения Бернулли
3. Геометрический смысл слагаемых уравнения Бернулли
4. Плоскость сравнения
5. Физический смысл потерь напора

**Примеры вопросов текущего контроля**

**Вопрос 1. Что является предметом гидромеханики?**

1. Общие закономерности, связывающие механические движения и взаимодействия любых тел.
2. Условия равновесия жидкостей в состоянии покоя.
3. Законы движения абсолютно твердых тел.
4. Законы движения жидкостей и газов.

**Вопрос 2. Какой раздел гидромеханики изучает условия равновесия жидкостей и газов?**

1. Гидродинамика.
2. Кинематика.



3. Гидростатика.
4. Гидростатика и кинематика.

**Вопрос 3. Какой раздел гидромеханики изучает движение жидкостей и газов без учета причин, вызывающих это движение?**

1. Гидростатика.
2. Гидродинамика.
3. Кинематика.
4. Кинематика и гидродинамика.

**Вопрос 4. Какой раздел гидромеханики изучает движение жидкостей и газов под действием сил, вызывающих это движение?**

1. Гидростатика и гидродинамика.
2. Кинематика.
3. Гидродинамика.
4. Гидростатика.

**Вопрос 5. Дайте понятие "жидкой частицы".**

1. Малый объем сплошной среды, который при движении деформируется, но не смешивается с окружающей средой.
2. Объем, равный объему молекулы жидкости.
3. Объем, линейные размеры которого равны амплитуде колебания молекулы.

#### **Примеры тестового контроля**

**Вопрос 1. Укажите выражение уравнения Бернулли для идеальной жидкости:**

$$1 - dq = dv + d \frac{U^2}{2} + d(p \cdot v)$$

$$2 - i + \frac{U^2}{2} = const$$

$$3 - i = v + p \cdot v$$

$$4 - z + \frac{P}{\rho g} + \frac{U^2}{2g} = const$$

$$4 - z + \frac{P}{\rho g} + \frac{U^2}{2g} = const$$

**Вопрос 2. Укажите выражение для расчета потерь на местном гидравлическом сопротивлении:**

$$1 - h = \xi \cdot \frac{\omega^2}{2 \cdot g}$$

$$2 - i = v + p \cdot v$$

$$3 - z + \frac{P}{\rho g} + \frac{U^2}{2g} = const$$

$$4 - \frac{U^2}{2} + \frac{k}{k-1} \frac{P}{\rho} = const$$

**Вопрос 3. Укажите уравнение объемного расхода жидкости:**

$$1 - \frac{U^2}{2} + \frac{a^2}{k-1} = const$$

$$2 - Q = \omega \cdot f$$

$$3 - z + \frac{P}{\rho g} + \frac{U^2}{2g} = const$$

$$4 - v = \varphi \sqrt{2g \left( H + \frac{p_1 - p_2}{\rho g} \right)}$$

**Вопрос 4. Как называется уравнение  $\frac{U^2}{2} + i = const$  ?**

1 – уравнение Навье-Стокса

2 – уравнение Эйлера

3 – уравнение Бернулли

4 – уравнение неразрывности

#### Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических часов. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух часов контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного

бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 22.12.2017 г.

### **7.1. Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **7.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины. На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **7.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **7.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **7.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **7.6. Реферат**

Не предусмотрен

### **7.7. Методические рекомендации для преподавателей**

**Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 2 лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;
- в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
  - б) при каких условиях;
  - б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.
8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:
- а) результатов работы,
  - б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
  - в) правильности построения графиков,
  - г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

- 1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
- 2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
- 3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

- 1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
- 2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

Студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

Оценка самостоятельной работы и учебных успехов студента осуществляются с использованием БРС. Порядок расчета критериальных баллов представлен в таблице (приложение 2)

## 7.8. Методические указания для студентов

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **Учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

**Тема 1.** Предмет и задачи дисциплины. Реальные газы. Литература: о-1, д-1

#### **Вопросы для самопроверки:**

1. Что понимают под идеальным газом?.
2. Что понимают под реальным газом?.
3. Почему свойства реального газа отличаются от свойств идеального?  
..... (5-10 вопросов)

#### **Задания для самостоятельной работы:**

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы

И т.д. по каждой теме

### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее суть.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на  $10$  в соответствующей степени (например, вместо  $24700$  подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо  $0,00086$  — число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

Среди обучающихся часто встречается заблуждение - они считают, что ошибка в порядке величины (даже на несколько порядков) менее существенна, чем ошибка в значащих цифрах.

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 2 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы –

концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## 7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                 | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| О-1. Емцев, Б. Т. Техническая гидромеханика [Текст]. учеб. для вузов по спец. "Гидравл. машины и средства автоматики" / Б. Т. Емцев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 1987. - 440 с. - (в пер.) : | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| О-2. Общая теплотехника [Текст] : учебное пособие / Г. Н. Алексеев. - М. : Высш. шк. , 1980. - 552 с. : ил. - (в пер.) :                                                                                            | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| О-3 Сборник задач по машиностроительной гидравлике [Текст] : учеб. пособ для вузов / ред.: И. И. Куколевский, Л. Г. Подвидз. - 2-е изд., прераб. - М. : Машиностроение, 1981. - 464 с. : ил. - (в пер.) :           | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
|                                                                                                                                                                                                                     |                    |                |



## б) дополнительная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                                                                   | Режим доступа      | Обеспеченность |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Д-1. Основные процессы и аппараты химической технологии.<br>Гидрогазодинамика [Текст] = № 233 : курс лекций. Ч.1 / сост. . . . . И. В. Катасонов [и др.]. - Новомосковск : [б. и.], 2011. - 47 с. - . . . . . (ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т). | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Д-2. Катасонов И.В. и др. Методические указания и задания к курсовой работе. РТП ГИАП Новомосковск, 2010 г., 33 с.                                                                                                                                                    | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                |

## 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:  
федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2018).

Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2018).  
Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).  
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы            | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория 425 (корпус 2)                                                  | Учебные столы, стулья, доска, мел                                         | нет                                                                                                      |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 425(корпус 2)                    | Учебные столы, стулья, доска, мел                                         | нет                                                                                                      |
| Аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) 3 этаж, корпус №4 | Компьютерный класс                                                        | нет                                                                                                      |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся                    | Учебные столы, стулья, доска, мел                                         | нет                                                                                                      |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации ауд. 425                  | Учебные столы, стулья, доска, мел                                         | нет                                                                                                      |
| Лаборатория Гидравлики                                                               | 1) лабораторная «Установка изучения поля скоростей»; 2) лабораторная      |                                                                                                          |

|             |                                                                                                                                                                                           |     |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| (корпус №5) | установка «Уравнение Бернулли», 3) лабораторная установка гидродинамические сопротивления по длине трубопровода; 4) лабораторная установка «Истечение жидкостей из отверстий и насадков». | нет |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

**Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории**

**НЕТ**

## **Программное обеспечение**

1.Операционная система (MS Windows XP распространяется под лицензией [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214

2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) распространяется под лицензией LGPLv3

3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3

### **Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

### **Учебно-наглядные пособия:**

Комплекты плакатов к лабораторным работам; наглядные пособия для практических занятий.

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**«Гидравлика и гидравлические машины»**

**1.Общая трудоемкость:** 4 з.е. / 144 ак. час. Формы промежуточного контроля: зачет, экзамен. Контактная работа 14.3 час., из них: лекционные 6, лабораторные 8, часов. Самостоятельная работа студент 37 час. . Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.**

Дисциплина входит в вариативный блок Б1.В.02. профиля «Машины и аппараты химических производств» по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование». Изучение дисциплины базируется на разделах дисциплины Математика, Физика, Теоретическая механика. Термодинамика.

**3. Цель изучения дисциплины :**

- освоение дисциплины является обеспечение базовой подготовки бакалавров в области « Гидравлики и гидравлических машин» и применения полученных знаний для практических расчетов. (ПК-1,ПК-8)

**4.Содержание дисциплины**

1. **Предмет и задачи курса.** Гипотеза сплошности. Физические свойства жидкости. Силы, действующие в жидкости: массовые и поверхностные
2. **Гидростатика.** Дифференциальные уравнения равновесия жидкости. Основное уравнение гидростатики. Силы давления покоящейся жидкости на плоские и криволинейные поверхности. Относительный покой жидкости.
3. **Основы кинематики.** Виды движения жидкости. Методы описания движения жидкости. Характеристики поля скоростей. Струйчатая модель движения жидкости. Режимы движения жидкости.
4. **Основы гидродинамики.** Уравнение Навье-стокса. Уравнение сплошности. Уравнение движения Эйлера для идеальной жидкости. Интеграл Бернулли для элементарной струйки жидкости. Уравнения Бернулли для потока жидкости. Смысл членов уравнения Бернулли.
5. **Природа потерь энергии (напора).** Классификация гидравлических сопротивлений. Формула Дарси. Коэффициент гидравлического трения. График Никурадзе. Зоны гидравлического сопротивления. Формула Вейсбаха.
6. **Основы теории подобия..** Виды гидродинамического подобия. Критерии подобия, их физический смысл. Критериальные уравнения движения жидкостей.
7. **Гидравлический расчет трубопроводов.** Классификация трубопроводов. Основные задачи расчета простых трубопроводов.
8. **Истечение жидкости через отверстия и насадки.** Классификация отверстий и насадков. Коэффициенты, характеризующие истечение жидкости через отверстия и насадки
9. **Центробежные насосы.** Устройство и принцип действия ц/б насоса. Классификация центробежных насосов. Основные параметры работы насоса. Кинематика жидкости в канале рабочего колеса. Основное уравнение лопатки колеса. Рабочие характеристики насоса.
10. **Работа насоса на внешнюю сеть.** Подбор насоса для работы на данную сеть. Законы подобия насосов. Коэффициент быстроходности насосов.
11. **Регулирование работы насоса.** Совместная работа насосов. Высота всасывания и явление кавитации в насосах. Расчет допустимой высоты всасывания. Осевое усилие в насосах. Основные правила эксплуатации насосов.

**5.Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине: готовностью применять все положения (ПК-1)

- способность участвовать в работах над инновационными проектами используя методы исследовательской деятельности (ПК-4)

**Разработчик:**

НИ РХТУ, к.х.н., доцент, доцент кафедры «Фундаментальная химия» \_\_\_\_\_ / Добровенко В.В./

Зав.кафедрой «Фундаментальная химия», д.х.н., профессор \_\_\_\_\_ /Кизим Н.Ф./

Зав.кафедрой «Оборудование химических производств» \_\_\_\_\_

д.т.н., профессор \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Сафонов Б.П.

**Порядок оценивания****Порядок перевода оценки по 100-балльной шкале в оценку по пятибалльной шкале**

| Оценка по 100-балльной шкале | Итоговая оценка в пятибалльной шкале |
|------------------------------|--------------------------------------|
| 0 - 50                       | неудовлетворительно                  |
| 51 - 69                      | удовлетворительно                    |
| 70 - 84                      | хорошо                               |
| 85 - 100                     | отлично                              |

**Перечень индивидуальных заданий**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева»

Первухин В.Л.

09

2019 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Процессы и аппараты химической технологии

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

(бакалавр, магистр, диссертационный специалист)

Форма обучения заочная

(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск — 2019 г.

# Содержание

|                                                                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Общие положения .....                                                                                                                     | 5  |
| Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы ....                                                   | 5  |
| Область применения программы.....                                                                                                            | 5  |
| 2. Цель освоения учебной дисциплины .....                                                                                                    | 5  |
| 3. Место учебной дисциплины в структуре ООП .....                                                                                            | 5  |
| 4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы ..... | 5  |
| 5. Структура и содержание дисциплины .....                                                                                                   | 6  |
| 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы .....                                                                                            | 6  |
| 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции .....                                                               | 7  |
| 5.3. Содержание дисциплины .....                                                                                                             | 7  |
| 5.4. Тематический план практических занятий .....                                                                                            | 11 |
| 5.5. Тематический план лабораторных работ .....                                                                                              | 11 |
| 5.6. Курсовые работы .....                                                                                                                   | 11 |
| 5.7. Внеаудиторная СРС .....                                                                                                                 | 11 |
| 6. Оценочные материалы .....                                                                                                                 | 11 |
| 6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок ...                                               | 12 |
| 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля .....                                                                    | 13 |
| 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации .....                                  | 13 |
| 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен) .....             | 14 |
| 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля. ....                                                                                         | 14 |
| 7. Методические указания по освоению дисциплины .....                                                                                        | 15 |
| 7.1. Образовательные технологии .....                                                                                                        | 16 |
| 7.2. Лекции .....                                                                                                                            | 16 |
| 7.3. Занятия семинарского типа .....                                                                                                         | 16 |
| 7.4. Лабораторные работы.....                                                                                                                | 16 |
| 7.5. Самостоятельная работа студента.....                                                                                                    | 16 |
| 7.6. Реферат.....                                                                                                                            | 17 |
| 7.7. Методические рекомендации для преподавателей.....                                                                                       | 17 |
| 7.8. Методические указания для студентов .....                                                                                               | 18 |
| 7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов .....                                      | 20 |
| 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины                                                                               |    |
| 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....                                                | 21 |
| 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы .....                                                                            | 22 |
| 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....                                                                                      | 22 |

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. N 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. N 43476) (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

### **Область применения программы**

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки *15.03.02 "Технологические машины и оборудование"*, направленность (профиль) **"Машины и аппараты химических производств"** (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 г. № 301

## 2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является ознакомление студентов с *основными процессами и аппаратами химической технологии*

Задачи преподавания дисциплины:

- освоение теоретических основ химико-технологических процессов;
- получение навыков рационального выбора конструкций и расчетов машин и аппаратов для основных технологических процессов;
- освоение как будущих руководителей производства рациональной эксплуатации промышленного оборудования, достижение качества выпускаемой продукции при минимальных экономических затратах

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.В.03 Процессы и аппараты химической технологии

— относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 6 и 7 семестрах, на 3 и 4 курсах

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Математика, Физика, Общая и неорганическая химия.

## 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей профессиональной компетенции:

- способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1);

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- явления переноса импульса, массы и энергии; принципы физического моделирования процессов; основные уравнения движения газов и жидкостей; основы массопередачи в системах со свободной и неподвижной границей раздела фаз; основы теории массообмена; методы расчета высокоэффективных тепло- и массообменных аппаратов

**Уметь:**

-определять характер движения жидкостей и газов; основные характеристики химических процессов, процессов тепло- и массопередачи; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико- технологического процесса

**Владеть:**

- методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования;  
- методами анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции, определение технологических и экономических показателей работы аппаратов.

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **354** час или **9** зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам

| Вид учебной работы                                            | Всего ак.час. | Семестры<br>ак.час |            |
|---------------------------------------------------------------|---------------|--------------------|------------|
|                                                               |               | 5                  | 6          |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b> | <b>42.3</b>   | <b>26.3</b>        | <b>16</b>  |
| В том числе:                                                  | -             | -                  | -          |
| Лекции                                                        | 18            | 10                 | 8          |
| Консультация                                                  | -             | -                  | -          |
| Консультация к экзамену                                       | 0.6           | 0.3                | 0.3        |
| Лабораторные работы (ЛР)                                      | 22            | 16                 | 8          |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                         | <b>269</b>    | <b>145</b>         | <b>124</b> |
| В том числе:                                                  | -             | -                  | -          |
| Курсовой проект (работа) (КП)                                 | 40            | -                  | 40         |
| Контрольная работа                                            | 60            | 40                 | 20         |
| Реферат                                                       | -             | -                  | -          |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>                     |               |                    |            |
| Проработка лекционного материала                              | 60            | 40                 | 20         |
| Подготовка к лабораторным занятиям                            | 50            | 30                 | 20         |
| Подготовка к контрольным пунктам                              | 59            | 35                 | 24         |
| Вид аттестации (зачет, экзамен)                               |               |                    |            |
| <b>Общая трудоемкость</b> ак.час.                             | <b>324</b>    | <b>180</b>         | <b>144</b> |
| з.е.                                                          | <b>9</b>      | <b>5</b>           | <b>4</b>   |



## 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

### Семестр 9

| № раздела | Наименование раздела дисциплины       | Лекции час. | Практ. занятия час. | Лаб. занятия час. | Семинарские, час. | СРС час.   | Всего час. | Код формируемой компетенции |
|-----------|---------------------------------------|-------------|---------------------|-------------------|-------------------|------------|------------|-----------------------------|
| 1.        | Предмет и задачи курса                | 1           | -                   | -                 |                   |            | 1          | ПК-1                        |
| 2.        | Гидромеханические процессы и аппараты | 7           | -                   | 6                 | –                 | 62         | 75         | ПК-1                        |
| 3.        | Тепловые процессы и аппараты          | 5           | -                   | 4                 | –                 | 62         | 71         | ПК-1                        |
| 1.        | Всего                                 | 12          | -                   | 10                | –                 | 124        | 146        |                             |
| 2.        | <b>Всего</b>                          | <b>62</b>   | <b>-</b>            | <b>80</b>         | <b>–</b>          | <b>108</b> | <b>250</b> |                             |

### Семестр 10

| № раздела | Наименование раздела дисциплины   | Лекции час. | Практ. занятия час. | Лаб. занятия час. | Семинарские, час. | СРС час.  | Всего час. | Код формируемой компетенции |
|-----------|-----------------------------------|-------------|---------------------|-------------------|-------------------|-----------|------------|-----------------------------|
| 4.        |                                   |             |                     |                   |                   |           |            |                             |
| 5.        | Массообменные процессы и аппараты | 5           | -                   | 12                | –                 | 32        | 49         | ПК-1                        |
| 3.        | <b>Всего</b>                      | <b>5</b>    | <b>-</b>            | <b>12</b>         | <b>–</b>          | <b>82</b> | <b>108</b> |                             |

\* СРС – самостоятельная работа студента

\*\* устный опрос (уо), тестирование (т), контрольная работа

## 5.3. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | Предмет и задачи курса          | <p>Краткий исторический очерк развития курса. Современное состояние химической промышленности, химического и нефтяного машиностроения. Классификация основных химико-технологических процессов. Общие принципы расчета аппаратов химической технологии. Многообразие химико-технологических процессов. Основное кинетическое уравнение. Понятие о скорости процесса, движущей силе процесса и сопротивлении. Классификация основных химико-технологических процессов. Периодические и непрерывные процессы. Общие принципы расчета химических аппаратов и машин: статика процессов (законы равновесия), материальный и энергетический балансы, кинетические параметры, основные размеры аппаратов. Современные методы анализа и моделирования процессов. Физическое моделирование. Понятие о подобии физических явлений. Классы явлений, единичное явление и группа подобных явлений. Условия однозначности. Анализ дифференциальных уравнений методами теории подобия (на примере уравнения Навье-Стокса). Критерии гидродинамического подобия. Понятие и математическое моделирование. Связь математического и физического моделирования. Техно-экономическая оценка эффективности химико-технологических процессов. Критерии оптимальности процесса.</p> |

|    |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. | Гидромеханические процессы и аппараты | <p>Гидродинамика слоев зернистых материалов. Псевдооживление. Физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Гидродинамические основы процесса псевдооживления. Параметры, характеризующие псевдооживленный слой. Кривая псевдооживления. Определение скоростей начала псевдооживления и начала уноса. Виды структуры псевдооживленного слоя. Схемы расчетов аппаратов с псевдооживленным слоем. Отстаивание. Физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Скорость осаждения и ее определение. Сопротивление среды, зависимость коэффициента сопротивления от скорости. Критериальное уравнение движения твердой частицы в вязкой несжимаемой жидкости. Стесненное осаждение. Типы отстойных аппаратов для суспензий, эмульсий, пылей. Схема расчета отстойников. Фильтрация. Физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Фильтрация под действием перепада давлений. Движущая сила, сопротивление и скорость процесса. Основное уравнение фильтрации. Режимы постоянного перепада давлений и постоянной скорости. Фильтрующая аппаратура. Фильтры для пылей. Периодические и непрерывно действующие фильтры для суспензий. Схема расчета фильтрующих аппаратов. Осаждение под действием центробежной силы. Физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Фильтрация под действием центробежной силы, осадительное центрифугирование и циклонный процесс. Сравнение скорости гравитационного и центробежного осаждения. Модифицированный критерий Архимеда. Фильтрующие и отстойные центрифуги. Расход энергии на центрифугирование. Аппаратура для циклонных процессов. Схема расчета аппаратов для центробежного разделения. Производительность отстойной центрифуги периодического действия и фильтрующей центрифуги непрерывного действия. Осаждение под действием электрического поля. Физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Скорость осаждения заряженных частиц. Типы электрофильтров. Расчет энергии на проведение процесса. Мокрая очистка газов. Физическая сущность процесса. Аппаратура для мокрой очистки газов.</p> |
| 3. | Тепловые процессы и аппараты          | <p>Основы теплопередачи в химической аппаратуре. Роль тепловых процессов в химической технологии. Тепловой баланс. Промышленные теплоносители. Теплопроводность. Закон Фурье, Коэффициент теплопроводности. Дифференциальное уравнение нестационарной теплопроводности. Конкретные решения уравнения стационарной теплопроводности. Тепловое излучение. Конвективный теплообмен. Дифференциальное уравнение конвективного теплообмена. Анализ уравнения конвективного теплообмена методами теории подобия. Теплоотдача. Закон Ньютона. Критериальное уравнение конвективного теплообмена. Теплоотдача без изменения и при изменении агрегатного состояния. Основное уравнение теплопередачи. Движущая сила тепловых процессов. Вычисление средней разности температур для прямотока, противотока, перекрестного и смешанного тока теплоносителей. Коэффициент теплопередачи. Нагревание, охлаждение, конденсация. Классификация теплообменной аппаратуры. Выпаривание. Физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Выпаривание под</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|   |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                   | <p>давлением и вакуумом. Однократное выпаривание. Схема однокорпусной выпарной установки. Материальный и тепловой балансы однократного выпаривания. Теплота растворения. Общая и полезная разность температур. Потери общей разности температур за счет температурной, гидростатической и гидравлической депрессии. Многократное выпаривание. Сущность и преимущества многократного выпаривания. Прямоточные, противоточные, многокорпусные выпарные установки и установки с параллельным питанием корпусов. Выпарные установки с тепловым насосом. Сравнительная характеристика установок, работающих по различным схемам. Материальный и тепловой балансы многократного выпаривания. Распределение полезной разности температур по корпусам. Предел числа корпусов и оптимальное число корпусов в установках многократного выпаривания. Конструкции выпарных аппаратов и их классификация. Выпарные аппараты с естественной и принудительной циркуляцией раствора. Гравитационные и роторные пленочные выпарные аппараты. Схема расчета выпарных установок.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 4 | Массообменные процессы и аппараты | <p>Массообменные процессы и основы массопередачи. Общая характеристика массообменных процессов. Основное уравнение массопередачи. Материальный баланс. Равновесие при массопередаче. Движущая сила массообменных процессов. Число единиц переноса. Модифицированные уравнения массопередачи. 1-ый и 2-ой законы Фика. Дифференциальное уравнение стационарной и нестационарной молекулярной диффузии. Коэффициент диффузии.</p> <p>Дифференциальное уравнение конвективной диффузии. Совместное решение уравнений конвективной диффузии, движения и неразрывности. Аналогия между процессами переноса импульса, энергии и массы. Массоотдача. Закон массоотдачи. Коэффициент массоотдачи. Критериальное уравнение конвективной диффузии. Основные теории массопередачи. Закон аддитивности фазовых сопротивлений. Массопередача в системах с твердой фазой. Массопроводность, Дифференциальное уравнение массопроводности. Коэффициент массопроводности. Критериальное уравнение массопередачи в системах с твердой фазой. Абсорбция и десорбция. Физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Равновесие в процессах абсорбции. Материальный и тепловой балансы абсорбции. Десорбция. Кинетика процесса абсорбции. Принципиальные схемы процессов абсорбции. Перегонка, ректификация. Ректификация. Физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Фазовое равновесие в системе жидкость-пар для бинарных смесей.</p> <p>Материальный и тепловой балансы ректификации. Флегмовое число. Уравнение рабочей линии. Кинетика ректификации. Периодическая и непрерывная ректификация. Ректификация многокомпонентных смесей. Азеотропная и экстрактивная ректификация. Принципиальные схемы процессов ректификации. (4 часа).</p> <p>Дистилляция. Однократное испарение, простая перегонка и перегонка с дефлегмацией, перегонка в токе водяного пара.</p> |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p><b>Классификация массообменных аппаратов. Пленочные колонны. Принцип работы. Типы пленочных колонн. Режим работы. Гидравлика пленочных аппаратов. Насадочные колонны. Принцип работы. Типы насадок. Рабочие режимы. Гидравлика насадочных колонн.</b></p> <p><b>Тарельчатые колонны. Принцип работы. Типы контактных устройств. Рабочие режимы. Гидродинамика тарельчатых колонн. Специальные виды аппаратуры. Схемы расчетов аппаратов для проведения процессов абсорбции и ректификации. Молекулярная дистилляция. Физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Принципиальные схемы процесса. Производительность аппарата. Состав дистиллята. Степень разделения. Аппаратура для проведения процесса молекулярной дистилляции. Схема расчета аппаратов для проведения процесса молекулярной дистилляции. Экстракция в системах жидкость-жидкость. Процессы экстракции в системах жидкость-жидкость. Физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Равновесие в процессах экстракции. Материальный баланс. Диаграммы процессов экстракции. Кинетические закономерности процесса экстракции. Принципиальные схемы процессов экстракции. Экстракционная аппаратура. Схема расчета экстракторов. Сушка в химической технологии. Сушка. Физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Способы тепловой сушки. Равновесная влажность и связь влаги с материалом. Свойства влажного воздуха. Построение диаграммы J-X. Материальный и тепловой балансы сушки.</b></p> <p><b>Изображение процессов сушки на диаграмме влажного воздуха. Принципиальные схемы процессов сушки и их расчет по диаграмме I-X. Определение расходов воздуха и тепла для теоретической и действительной сушилок. Периоды постоянной и падающей скорости сушки. Кинетика сушки. Массоперенос в твердой и газовой фазах. Типы сушилок. Схема расчета сушилок.</b></p> <p><b>Кристаллизация. Физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Кристаллизация из растворов и расплавов. Равновесие при кристаллизации. Фазовая диаграмма температура-состав. Материальный и тепловой балансы процесса кристаллизации. Кинетика процесса кристаллизации. Способы проведения кристаллизации. Кристаллизационная аппаратура. Схема расчета кристаллизаторов. Адсорбция. Физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Равновесие в процессах адсорбции. Теплота адсорбции. Адсорбенты. Условия десорбции. Материальный баланс процесса. Кинетика адсорбции. Принципиальные схемы адсорбционных процессов. Адсорбционная аппаратура. Схема расчета адсорберов. Ионнообмен. Физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Иониты: катиониты и аниониты. Реакции при ионном обмене. Материальный баланс ионнообменного процесса. Равновесие при ионнообменном процессе. Изотерма ионного обмена. Кинетика ионнообменного процесса. Способы проведения ионнообменных процессов. Схема расчета ионнообменной аппаратуры. Мембранные методы разделения жидких</b></p> |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                |
|--|--|----------------|
|  |  | <b>смесей.</b> |
|--|--|----------------|

#### 5.4. Тематический план практических занятий

практические занятия не предусмотрены.

#### 5.5. Тематический план лабораторных работ

##### 6 семестр

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                         | Трудоемкость час. | Форма контроля     | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|---------------------------------------------------------|-------------------|--------------------|-----------------------------|
| 1     | 2                    | Изучение гидродинамики слоев зернистых материалов       | 4                 | Отчет.<br>«Защита» | ПК-1                        |
| 2     | 2                    | Изучение работы нутч-фильтра                            | 4                 | Отчет.<br>«Защита» | ПК-1                        |
| 3     | 3                    | Изучение теплопередачи в теплообменнике «Труба в трубе» | 4                 | Отчет.<br>«Защита» | ПК-1                        |
| 5     | 3                    | Изучение двухкорпусной выпарной установки               | 4                 | Отчет.<br>«Защита» | ПК-1                        |

##### 6 семестр

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                             | Трудоемкость час. | Форма контроля     | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------|-----------------------------|
|       |                      |                                                             |                   |                    |                             |
| 6     | 4                    | Определение коэффициента массопередачи в процессе абсорбции | 2                 | Отчет.<br>«Защита» | ПК-1                        |
| 7     | 4                    | Испытание тарельчатой ректификационной колонны.             | 2                 | Отчет.<br>«Защита» | ПК-1                        |
| 8     | 4                    | Изучение процесса сушки в псевдооживленном слое             | 2                 | Отчет.<br>«Защита» | ПК-1                        |
| 9     | 4                    | Изучение процесса адсорбции                                 | 2                 | Отчет.<br>«Защита» | ПК-1                        |

#### 5.6. Курсовые работы

| Самостоятельная работа   | Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др. | Код формируемой компетенции |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Курсовой проект (работа) | Расчет ректификационной установки                                               | ПК-1                        |

#### 5.7. Внеаудиторная СРС

Не предусмотрена.

### 6 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины**

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса, докладов);
- проверки письменных заданий (вывод формул, их преобразование);
- тестирования (бланкового или компьютерного);.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

– проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой вычислительный эксперимент по определению тех параметров, которые рассчитывались в лабораторных работах, но в нестандартных условиях;

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски.

#### Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена

Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

### 6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

#### Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

|                                                                                                                                                            |                     |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| – способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК 1) | Формирование знаний | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность) | <b>Знать:</b><br>- явления переноса импульса, массы и энергии; принципы физического моделирования процессов; основные уравнения движения газов и жидкостей; основы массопередачи в системах со свободной и неподвижной границей раздела фаз; основы теории массообмена; методы расчета высокоэффективных тепло- и массообменных аппаратов |
|                                                                                                                                                            | Формирование        | Сформированность                                         | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|  |                                                 |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | умений                                          | умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)                                | - определять характер движения жидкостей и газов; основные характеристики химических процессов, процессов тепло- и массопередачи; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико- технологического процесса                                                        |
|  | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <b>Владеть:</b><br>-- методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования;<br>- методами анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции, определение технологических и экономических показателей работы аппаратов. |

(если компетенций несколько, то знать, уметь, владеть по каждой компетенции отдельно)

## 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля                                                     | Постановка задания                                                                                         | Вид контроля                                                                                                                                                                   | Условие достижения цели контроля                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине | Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками | Текущий<br>Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы | Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений |

## 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

| Компетенция                                                                                                                                                | Показатели текущего контроля                    | Уровень сформированности компетенции               |                                               |                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                            |                                                 | высокий                                            | пороговый                                     | не сформирована                                  |
| - способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК 1) | выполнение лабораторных работ                   | в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо». | в полном объеме с оценкой «удовлетворительно» | не выполнены в полном объеме ко времени контроля |
|                                                                                                                                                            | тестирование                                    | с оценкой «отлично» или «хорошо».                  | с оценкой «удовлетворительно»                 | с оценкой «неудовлетворительно»                  |
|                                                                                                                                                            | уровень использования дополнительной литературы | использует самостоятельно                          | по указанию преподавателя                     | с помощью преподавателя                          |

### \*Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает

владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

|                                                                                                                                                            | Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Уровень сформированности компетенции                                                                                                                                  |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | высокий                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                        | пороговый                                                                                                                                                          | не сформирована                                                                                       |
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | оценка «отлично»                                                                                                                                                      | оценка «хорошо»                                                                                                                                        | оценка «удовлетворительно»                                                                                                                                         | оценка «неудовлетворительно»                                                                          |
| Компетенция                                                                                                                                                | 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.<br>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.<br>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).<br>4. Уровень использования справочной литературы.<br>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.<br>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.<br>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены                                                                            | Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.                                                           | Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.                                                                       | Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены                                              |
| – способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК 1) | <b>Знать:</b><br>-- явления переноса импульса, массы и энергии; принципы физического моделирования процессов; основные уравнения движения газов и жидкостей; основы массопередачи в системах со свободной и неподвижной границей раздела фаз; основы теории массообмена; методы расчета высокоэффективных тепло- и массообменных аппаратов<br><br><b>Уметь:</b><br>– определять характер движения жидкостей и газов; основные характеристики химических процессов, процессов тепло- и массопередачи; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса<br><br><b>Владеть:</b><br>-- методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования;<br>– методами анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции, определение технологических и экономических показателей работы аппаратов | Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин. | Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины. | Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий | Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено |

#### 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля



«Утверждаю»  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_ *подпись (Ф.И.О)*

Министерство образования и науки РФ  
Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева

Новомосковский институт (филиал)

Направление подготовки бакалавров

18.03.01 Химическая технология

Направленность \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

### Билет № 1

- 1.
- 2.
- 3.

.....

Лектор, профессор \_\_\_\_\_ (Фамилия И.О)

#### Вопросы для устного опроса

Тема 1. Предмет и задачи курса.

1. Предмет курса.
2. Классификация основных процессов.
3. Общие принципы анализа и расчета процессов

#### Тема 2. Гидромеханические процессы и аппараты.

1. Неоднородные системы и методы их разделения
2. Материальный баланс процесса разделения
3. Скорость стесненного осаждения
4. Скорость фильтрования.
5. Уравнение фильтрования при постоянной разности давлений.

#### Тема 3. Тепловые процессы и аппараты.

1. Дифференциальное уравнение конвективного теплообмена
4. Тепловое подобие. Критерии Нуссельта, Фурье
5. Приближенный расчет многокорпусных выпарных аппаратов.
6. Теплопередача. Цилиндрическая стенка.
7. Уравнение теплопередачи при прямотоке.

#### Тема 4. Массообменные процессы и аппараты.

1. Основы массопередачи. Общие сведения.
2. Правило фаз.
3. Фазовое равновесие. Линия равновесия.
4. Материальный баланс. Рабочая линия.
5. Молекулярная диффузия.

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час.

Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 22.12.2017 г.

### **7.1. Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **7.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **7.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **7.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

### **7.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;

- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

## **7.6. Реферат**

Не предусмотрен.

## **7.7. Методические рекомендации для преподавателей**

### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных термодинамических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий

## **7.8. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **Учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Тема 1. Предмет и задачи курса. Литература: о-1

**Тема 2. Гидромеханические процессы и аппараты. Литература: о-1**

#### **Вопросы для самопроверки:**

1. Какие жидкие и газообразные неоднородные системы получаются и перерабатываются в химических производствах?
2. Что такое дисперсионная среда и дисперсная фаза?
3. Критерий Архимеда и его физическая сущность
4. Как влияют на скорость осаждения размер, плотность и форма диспергированного вещества?
5. Как устроен и работает отстойник для суспензии с плоскими наклонными полками?
6. Почему в батарейных циклонах осаждаются частицы меньшего размера, чем в обычных?
7. Какие примерные линейные скорости газа имеют место в циклонах?
8. Каков принцип работы пенного аппарата?
9. Каковы физические основы электроочистки? Какие факторы и как влияют на скорость электроосаждения частиц?
10. Что такое «Фильтрация жидких растворов» и каково ее значение в химической технологии?

**Тема 3. Тепловые процессы и аппараты. Литература: о-1**

#### **Вопросы для самопроверки:**

1. Какие процессы химической технологии относятся к тепловым?
2. Что называется температурным полем. А что температурным градиентом?
3. Как выводится дифференциальное уравнение теплопроводности Фурье и каков физический смысл входящих в него величин?
4. Каков физический смысл понятия «Интенсивность излучения»?
5. В чем особенность лучеиспускания газов?
6. Какие критерии входят в критериальное уравнение конвективного переноса тепла?
7. Назовите три основных вида теплообмена.
8. В каком случае будет больший коэффициент теплоотдачи: при капельной или пленочной конденсации?
9. В каком случае коэффициент теплоотдачи будет иметь большее значение: при пузырьчатом или пленочном кипении?
10. В каких случаях можно применять формулу теплоотдачи для плоской стенки к расчету цилиндрических трубок?

**Тема 4. Массообменные процессы и аппараты. Литература: о-1**

#### **Вопросы для самопроверки:**

1. Какие процессы называются массообменными и их общие признаки?
2. Материальный баланс массообменного процесса
3. Как определить направление массопередачи с помощью равновесной и рабочей линии?
4. Что такое «высота, эквивалентная единице переноса»?
5. Что такое удельная поверхность фазового контакта?
6. Что такое «коэффициент диффузии»?
7. Что такое коэффициент массоотдачи?
8. Какие факторы влияют на величину коэффициента массоотдачи?

9. Каковы особенности массопередачи в системах с твердой фазой?
10. Какими критериями описывается подобие процессов переноса вещества массопроводностью?

#### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на  $10$  в соответствующей степени (например, вместо  $24700$  подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо  $0,00086$  — число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Например, мольная доля не может быть больше  $1$ , теплота испарения не может быть больше теплоты возгонки, энергия активации больше  $500$  кДж/моль и т. п.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

Среди обучающихся часто встречается заблуждение - они считают, что ошибка в порядке величины (даже на несколько порядков) менее существенна, чем ошибка в значащих цифрах. Необоснованность такого мнения легко обнаруживается на следующем примере. Ошибка, заключающаяся в том, что вместо  $5$  получено  $8$ , составляет  $60\%$ , в то время как ошибка всего на один порядок (например, вместо  $10^4$  получено  $10^5$ ) составляет  $900\%$ .

#### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;
- в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных

формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).
- Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                          | Режим доступа      | Обеспеченность |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| О-1. 1. Касаткин А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии, 10-ое изд. - М.:ООО ТД Альянс, 2004, -753с. .                                                     | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| О-2. Павлов К. Ф., Романков П. Г., Носков А. А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии, 11-ое изд. -М.: ООО «РусМедиаКонсалт», 2004. - 576 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

#### б) дополнительная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                                                                              | Режим доступа      | Обеспеченность |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Основная литература                                                                                                                                                                                                                                                              | Режим доступа      | Обеспеченность |
| Д-1. 1. Фатеева Н.В., Добровенко В.В и др. Гидромеханические процессы. Сборник лабораторных работ /ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2008. – 48 с. Матвеев В.К. Банки данных в химической термодинамике. –М.: МГУ. 1989. –157 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Д-2. Фатеева Н.В., Добровенко В.В и др. процессы и аппараты химической технологии.                                                                                                                                                                                               | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

|                                                                                                                                                                                                                                       |                    |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--|
| Лабораторный практикум по теплообменным процессам /ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2009. – 76 с.                                                                                    |                    |  |
| Д-3 Фатеева Н.В., Мещеряков Г.В. и др. Процессы и аппараты химической технологии. Лабораторный практикум по массообменным процессам. /ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2010. – 92 с. | Библиотека НИ РХТУ |  |
| Д-4 Основные процессы и аппараты химической технологии. Пособие по проектированию. Под ред. Ю. И. Дытнерского. - М. : Химия, 1983. - 272 с., 1991. 496 с.                                                                             | Библиотека НИ РХТУ |  |

## 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория 452 (корпус 4)                                       | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | приспособлено (указать что именно)                                                                       |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 452(корпус 4)         | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | приспособлено (указать что именно)                                                                       |
| Аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)        | Учебные столы, стулья, доска<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | приспособлено (указать что именно)                                                                       |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся         | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | приспособлено (указать что именно)                                                                       |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации                | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | приспособлено (указать что именно)                                                                       |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов                            | ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)<br>Принтер лазерный | приспособлено (указать что именно)                                                                       |



|                                                                               |                                                                                                                                                    |  |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                               | Сканер                                                                                                                                             |  |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования | Учебные столы, шкафы, стулья, доска<br>Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования |  |
|                                                                               |                                                                                                                                                    |  |

#### **Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории**

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор

Доска

Сканер

#### **Программное обеспечен**

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

Программное обеспечение, обеспечивающее возможность просмотра материалов на электронных носителях, доступ к программам MS Office и Mathcad, программе компьютерного тестирования. SanRav.

#### **Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками .....

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

#### **Учебно-наглядные пособия:**

Не имеются

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ  
им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

09 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Общая химическая технология

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная

(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск — 2019 г.

## Содержание

|                                                                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Общие положения .....                                                                                                                     | 4  |
| 2. Цель освоения учебной дисциплины .....                                                                                                    | 4  |
| 3. Место учебной дисциплины в структуре ООП .....                                                                                            | 4  |
| 4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы ..... | 4  |
| 5. Структура и содержание дисциплины .....                                                                                                   | 5  |
| 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы .....                                                                                            | 5  |
| 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции .....                                                               | 5  |
| 5.3. Содержание дисциплины .....                                                                                                             | 6  |
| 5.4. Тематический план практических занятий .....                                                                                            | 6  |
| 5.5. Тематический план лабораторных работ .....                                                                                              | 6  |
| 5.6. Курсовые работы .....                                                                                                                   | 7  |
| 5.7. Внеаудиторная СРС .....                                                                                                                 | 7  |
| 6. Оценочные материалы .....                                                                                                                 | 7  |
| 6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок .....                                             | 7  |
| 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля .....                                                                    | 8  |
| 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации .....                                  | 8  |
| 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен) .....             | 9  |
| 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля. ....                                                                                         | 10 |
| 7. Методические указания по освоению дисциплины .....                                                                                        | 11 |
| 7.1. Образовательные технологии .....                                                                                                        | 11 |
| 7.2. Лекции .....                                                                                                                            | 11 |
| 7.3. Лабораторные работы.....                                                                                                                | 11 |
| 7.4. Самостоятельная работа студента.....                                                                                                    | 12 |
| 7.5. Реферат.....                                                                                                                            | 12 |
| 7.6. Методические рекомендации для преподавателей.....                                                                                       | 12 |
| 7.7. Методические указания для студентов .....                                                                                               | 14 |
| 7.8. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов .....                                      | 16 |
| 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....                                                                         | 16 |
| 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины ...                                                  | 16 |
| 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы .....                                                                            | 18 |
| 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....                                                                                      | 18 |
| <b>Приложение 1.</b> Аннотация рабочей программы дисциплины .....                                                                            | 20 |
| <b>Приложение 2.</b> Оценочные материалы для текущего контроля .....                                                                         | 22 |
| <b>Приложение 3.</b> Оценочные материалы для промежуточного контроля .....                                                                   | 24 |
| <b>Приложение 4.</b> Перечень тем для контрольной работы .....                                                                               | 25 |

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. N 1170 (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

### Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», направленность «Машины и аппараты химических производств», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. N 1170

## 2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является знакомство с химическим производством – сложной химико-технологической системой, что позволит приобрести необходимые знания и умения в области химической технологии, а также обеспечит базовую подготовку студентов для решения практических задач в последующей профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с химическим производством, его технической и технологической составляющей, общих его характеристик, структурой и компонентами;
- ознакомление с ассортиментом продукции химической промышленности, её места на рынке выпускаемой продукции;
- приобретение знаний по выбору и рациональному использованию сырья, энергии и оборудования.
- изучение основ химических процессов и химических реакторов.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.04 Общая химическая технология относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 8 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Математика, Физика, Химия и является основой для последующих дисциплин: Технологические машины и оборудование химических производств, Основы инженерного проектирования.

## 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей профессиональной компетенции:

умение проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-7);

Этап освоения: **базовый**.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

критерии оценки эффективности производства важнейших химических веществ и материалов; взаимосвязь различных элементов химико-технологической системы; способы и схемы производства основных продуктов химической технологии;

**уметь:**

демонстрировать на примере различных химических производств эффективные приемы построения химико-технологических систем, пути интенсификации процессов, протекающих в химических реакторах, в том числе с позиций возможности энерго- и ресурсосбережения;

**владеть:**

навыками выбора и оценки сырьевых и энергетических ресурсов; методикой оценки интенсивности работы химических реакторов для различных типов химико-технологических процессов.

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 час или 4 зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»).

| Вид учебной работы                                                                                                                   | Всего ак.час. | Семестры<br>ак.час |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------|
|                                                                                                                                      |               | 8                  |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>                                                                        | <b>18,3</b>   | <b>18,3</b>        |
| <b>Контактная работа аудиторная</b>                                                                                                  | <b>18</b>     | <b>18</b>          |
| В том числе:                                                                                                                         | -             | -                  |
| Лекции                                                                                                                               | 8             | 8                  |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                                                             | 10            | 10                 |
| Вид аттестации (экзамен)                                                                                                             | 0,3           | 0,3                |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                                                                                                | <b>117</b>    | <b>117</b>         |
| <b>Контактная самостоятельная работа</b><br>(групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) | 6             | 6                  |
| <b>В том числе СР:</b>                                                                                                               |               |                    |
| Проработка лекционного материала                                                                                                     | 16            | 16                 |
| Подготовка к лабораторным занятиям                                                                                                   | 5             | 5                  |
| Подготовка контрольной работы                                                                                                        | 90            | 90                 |
| <b>Подготовка к экзамену</b>                                                                                                         | <b>8,7</b>    | <b>8,7</b>         |
| <b>Общая трудоемкость, ак.час.</b>                                                                                                   | <b>144</b>    | <b>144</b>         |
| <b>з.е.</b>                                                                                                                          | <b>4</b>      | <b>4</b>           |

### 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

| № раздела | Наименование темы (раздела) дисциплины | Лекции час. | Занятия семинарского типа |                   | СРС* час. | Контроль | Всего час. | Формы текущего контроля** | Код формируемой компетенции |
|-----------|----------------------------------------|-------------|---------------------------|-------------------|-----------|----------|------------|---------------------------|-----------------------------|
|           |                                        |             | Практ. занятия час.       | Лаб. занятия час. |           |          |            |                           |                             |
| 1         | Тема 1. Химическая технология и        | 1           | -                         | -                 | 23        |          | 3          | кр                        | ПК-7                        |

|   |                                              |          |          |           |            |          |            |          |          |
|---|----------------------------------------------|----------|----------|-----------|------------|----------|------------|----------|----------|
|   | химическое производство                      |          |          |           |            |          |            |          |          |
| 2 | Тема 2. Химико-технологические процессы      | 2        | -        | 4         | 27         |          | 21         | уо<br>кр | ПК-7     |
| 3 | Тема 3. Химические реакторы                  | 2        | -        | 6         | 28         |          | 25         | уо<br>кр | ПК-7     |
| 4 | Тема 4. Химико-технологические системы (ХТС) | 1        | -        | -         | 13         |          | 14         | кр       | ПК-7     |
| 5 | Тема 5. Промышленные химические производства | 2        | -        |           | 26         |          | 26         | кр       | ПК-7     |
|   | Подготовка к экзамену                        |          |          |           |            | 8,7      | 8,7        |          |          |
|   | Вид аттестации (экзамен)                     |          |          |           |            | 0,3      | 0,3        |          |          |
|   | <b>Всего</b>                                 | <b>8</b> | <b>-</b> | <b>10</b> | <b>117</b> | <b>9</b> | <b>144</b> |          | <b>-</b> |

\* СРС – самостоятельная работа студента

\*\* устный опрос (уо), контрольная работа (кр)

### 5.3. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                 | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | Химическая технология и химическое производство | Химическое производство, как объект изучения химической технологии. Общая структура химического производства. Критерии оценки эффективности производства.<br>Сырьевые и энергетические ресурсы химического производства.<br>Экологические проблемы химического производства.<br>Стратегия развития химических производств и химической технологии. |
| 2.        | Химико-технологические процессы                 | Основные типы химико-технологических процессов. Их характеристика. Способы повышения степени превращения сырья. Способы повышения производительности процессов.                                                                                                                                                                                    |
| 3.        | Химические реакторы                             | Химические реакторы и их классификация.<br>Изотермические и неизотермические процессы в химических реакторах. Оптимизация химического процесса в реакторе. Расчет и выбор реактора.<br>Промышленные химические реакторы.                                                                                                                           |
| 4.        | Химико-технологические системы (ХТС)            | Понятие о ХТС. Структура, состав и модели ХТС. Анализ и синтез ХТС.                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 5         | Промышленные химические производства            | Производство серной кислоты, аммиака, азотной кислоты, минеральных солей и др. Оптимизация производственных установок и технологических схем с учетом ресурсо- и энергосбережения.                                                                                                                                                                 |

### 5.4. Тематический план практических занятий

Практические занятия не предусмотрены

### 5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум включает выполнение 3 лабораторных работ.

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                                                   | Трудоемкость час. | Форма контроля | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------|-----------------------------|
| 1     | 2                    | Гетерогенные некаталитические процессы в системе газ – твердое тело. Обжиг серосодержащего сырья. | 4                 | Защита ЛР      | ПК-7                        |

|   |   |                                                           |   |           |      |
|---|---|-----------------------------------------------------------|---|-----------|------|
| 2 | 3 | Периодический реактор смешения в изотермических условиях. | 4 | Защита ЛР | ПК-7 |
| 3 | 3 | Непрерывный реактор смешения в изотермических условиях.   | 4 | Защита ЛР | ПК-7 |

## 5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

## 5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в источниках литературы и ЭОС и ее использование:

- при подготовке к лабораторным работам;
- при подготовке контрольной работы;
- при подготовке к сдаче экзамена.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса – защита лабораторной работы);
- проверки письменных заданий (контрольная работа);

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проведения лабораторных работ;
- проверки письменных заданий.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременное выполнение и защита лабораторных работ и письменных индивидуальных заданий.

Критерии для оценивания устного опроса и проверки письменных заданий

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

## 6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

**Описание показателей и критериев оценивания сформированности  
части компетенции по дисциплине**

|                                                                                              |                                                 |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Умение проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-7). | Формирование знаний                             | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                                              | <b>Знать:</b><br>основные закономерности процессов в химических реакторах; взаимосвязь различных элементов химико-технологической системы; критерии оценки эффективности производства важнейших химических веществ и материалов; способы и схемы производства основных продуктов химической технологии |
|                                                                                              | Формирование умений                             | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)               | <b>Уметь:</b><br>демонстрировать на примере различных химических производств эффективные приемы построения химико-технологических систем, пути интенсификации процессов, протекающих в химических реакторах, в том числе с позиций возможности энерго- и ресурсосбережения при их переработке;         |
|                                                                                              | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <b>Владеть:</b><br>навыками выбора и оценки сырьевых и энергетических ресурсов; методикой оценки интенсивности работы химических реакторов для различных типов химико-технологических процессов.                                                                                                       |

**6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля**

| Цель контроля                                                     | Постановка задания                                                                                         | Вид контроля                                                                                                                                                                   | Условие достижения цели контроля                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине | Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками | Текущий<br>Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы | Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений |

**6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации**

| Компетенция                                                                                  | Показатели текущего контроля                    | Уровень сформированности компетенции               |                                               |                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                                                                              |                                                 | высокий                                            | пороговый                                     | не сформирована                                  |
| Умение проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-7). | выполнение лабораторных работ                   | в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо». | в полном объеме с оценкой «удовлетворительно» | не выполнены в полном объеме ко времени контроля |
|                                                                                              | контрольные работы                              | с оценкой «отлично» или «хорошо».                  | с оценкой «удовлетворительно»                 | с оценкой «неудовлетворительно»                  |
|                                                                                              | уровень использования дополнительной литературы | использует самостоятельно                          | по указанию преподавателя                     | с помощью преподавателя                          |

**\*Критерии оценивания**



Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

|                                                                                              | Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Уровень сформированности компетенции                                                                                                                 |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                           |                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | высокий                                                                                                                                              |                                                                                                                                                    | пороговый                                                                                                                                                                 | не сформирована                                                                                              |
|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | оценка «отлично»                                                                                                                                     | оценка «хорошо»                                                                                                                                    | оценка «удовлетворительно»                                                                                                                                                | оценка «неудовлетворительно»                                                                                 |
| Компетенция                                                                                  | 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.<br>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.<br>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).<br>4. Уровень использования справочной литературы.<br>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.<br>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.<br>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.                                                 | Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены                                                           | Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.                                                       | Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.                                                                              | Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены                                                     |
| Умение проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-7). | <b>знать:</b><br>критерии оценки эффективности производства важнейших химических веществ и материалов; взаимосвязь различных элементов химико-технологической системы; способы и схемы производства основных продуктов химической технологии;<br><b>уметь:</b><br>демонстрировать на примере различных химических производств эффективные приемы построения химико-технологических систем, пути интенсификации процессов, протекающих в химических реакторах, в том числе с позиций возможности энерго- и ресурсосбережения;<br><b>владеть:</b> | <i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных</i> | <i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетно</i> | <i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i> | <i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i> |

|  |                                                                                                                                                                               |                         |             |  |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------|--|--|
|  | навыками выбора и оценки сырьевых и энергетических ресурсов; методикой оценки интенсивности работы химических реакторов для различных типов химико-технологических процессов. | (определяемых) величин. | й величины. |  |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------|--|--|

### 6.5. Оценочные материалы для текущего и промежуточного контроля

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе выполнения контрольной работы, при защите лабораторных работ. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе экзамена по дисциплине.

Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины. Полный текст всех контрольных вопросов, заданий, билетов приведен в Приложении 2 и 3.

*Пример вопросов для защиты лабораторной работы*

по теме «Гетерогенные некаталитические процессы в системе газ – твердое тело. Обжиг серосодержащего сырья»:

1. Проклассифицировать химическую реакцию, протекающую при обжиге серного колчедана.
2. Из каких элементарных стадий складывается процесс в системе газ-твердое?
3. Что такое «лимитирующая стадия процесса»?
4. Используя основное уравнение массопередачи, проанализировать влияние интенсивности перемешивания на скорость обжига колчедана.

*Пример вопросов в контрольной работе:*

1. Перечислить характеристики процесса, лежащего в основе производства заданного продукта (в соответствии с вариантом).
2. Проанализировать, какие параметры процесса (температура, давление, концентрация, скорость потока, перемешивание и т.д.) требуется контролировать и регулировать с целью наилучшего использования сырья?
3. Указать требования к воде, используемой в данной схеме (в качестве химического реагента, растворителя, хладагента, теплоносителя и т.д.), как получают воду требуемого качества...

*Пример экзаменационного билета:*

«Утверждаю»  
Руководитель  
образовательной  
программы

подпись (Ф.И.О)

или

Зав. кафедрой

подпись (Ф.И.О)

**Министерство образования и науки РФ**  
**Российский химико-технологический университет**  
**имени Д.И. Менделеева**

**Новомосковский институт (филиал)**

**Направление подготовки бакалавров**

15.03.02 "Технологические машины и оборудование"

**Направленность "Машины и аппараты химических производств"**

**Кафедра Технологии неорганических, керамических,**  
**электрохимических производств**

### Билет № 1

1. Определите понятия «химическое производство» и «химико-технологический процесс». Основные критерии оценки их работы. Приведите примеры.
2. Классификация процессов химической технологии. Предложите способы повышения производительности гетерогенного процесса «газ-твердое», протекающего в диффузионной области.
3. Основные типы реакторов для проведения гетерогенных процессов в системе газ – твердое. Их конструкция и сравнительная оценка (по интенсивности работы и по производительности).

Лектор \_\_\_\_\_ (Фамилия И.О)

**Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета**

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

### **7.1. Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **7.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **7.3. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет (протокол). Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

#### **7.4. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

#### **7.5. Контрольная работа**

Для заочной формы обучения предусмотрен промежуточный контроль в виде зачета в форме контрольной работы. Тематика контрольных работ представлена в рабочей программе.

Контрольная работа – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная работа обучающегося. При её выполнении расширяется научно-теоретический кругозор по теме, совершенствуются навыки самостоятельного изучения литературы и ее анализ.

Цель написания контрольной работы состоит в том, чтобы научить студента пользоваться литературой, привить умение популярно излагать сложные вопросы.

Обычно контрольная работа имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи.

Оценивание контрольной работы, написанной согласно варианту (шифру зачетной книжки), осуществляет преподаватель по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

#### **7.6. Методические рекомендации для преподавателей**

##### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных физико-химических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

10. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **Организация лекционных занятий**

Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **Организация лабораторных занятий**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 3 лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал (протокол)
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;
- в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время, указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во

время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

### **7.7. Методические указания для студентов**

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. Перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. Перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

#### **Учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

**Тема 1.** Химическая технология и химическое производство.

Литература: о-1,3, д-2.

*Вопросы для самопроверки:*

1. Определите, что такое химическая технология, разьясните это определение.
2. Что является объектом изучения химической технологии?
3. Определите, что такое химическое производство?
4. Сформулируйте современные требования к химическому производству.
5. Определите, что такое химико-технологический процесс?
6. Что используют в качестве сырья в химической промышленности?
7. Какие требования предъявляются к качеству сырья?
8. Какие виды и источники энергии используют в химической промышленности?

*Задания для самостоятельной работы:*

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы

**Тема 2.** Химико-технологические процессы.

Литература: о-1,3, д-2.

*Вопросы для самопроверки:*

1. Перечислите основные химические процессы.
2. Какие основные законы используются для равновесных гомогенных процессов?
3. Какие основные законы используются для неравновесных гомогенных процессов?
4. Какие основные законы используются для неравновесных гетерогенных процессов?
5. Поясните роль катализатора в химическом процессе.

*Задания для самостоятельной работы:*

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы

**Тема 3.** Химические реакторы.

Литература: о-1,3, д-2.

*Вопросы для самопроверки:*

1. Определите, что такое химический реактор.
2. Какие типы реакторов Вам известны?
3. Как обеспечить заданный температурный режим работы реактора?
4. Что лежит в основе моделирования работы химических реакторов?
5. С чем связана интенсивность работы реактора?
6. В каком случае предпочтение отдают реактору вытеснения (смещения - непрерывному, смещения - периодическому)?

*Задания для самостоятельной работы:*

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы

**Тема 4.** Химико-технологические системы (ХТС).

Литература: о-1,3, д-2.

*Вопросы для самопроверки:*

1. Определите, что такое химико-технологическая система. Из каких частей (подсистем) она состоит?
2. Перечислите модели, используемые для описания химико-технологических систем.
3. Какие способы изображения ХТС существуют?
4. Какие виды связей в ХТС существуют?
5. В чем заключается анализ и синтез ХТС?

*Задания для самостоятельной работы:*

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы

**Тема 5. Промышленные химические производства.**

Литература: о-2,3, д-3,4,5.

*Вопросы для самопроверки:*

1. Приведите примеры гетерогенных процессов в известных Вам производствах.
2. Приведите примеры гомогенных процессов в известных Вам производствах.
3. Приведите примеры каталитических процессов в известных Вам производствах.
4. Обоснуйте выбор сырья в известных Вам производствах.
5. Обоснуйте выбор реактора для получения основного продукта в известных Вам производствах.
6. Обоснуйте наличие стадии очистки потока перед реактором с катализатором в известных Вам производствах.

*Задания для самостоятельной работы:*

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы

#### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса Общая химическая технология. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 3 (если специально не оговорено) лабораторные работы, указанных в «маршрутном» листе.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной

подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. «Защита» лабораторной работы проводится при наличии оформленного протокола (заполнены таблицы, выполнены необходимые расчеты, построены графики, сделаны выводы) по вопросам, имеющимся в каждой лабораторной работе (Приложение 2).

#### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

#### **7.8. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

#### **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**



**8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

**а) основная литература**

| Основная литература                                                                                                                                                                               | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| О-1. Общая химическая технология: в 2-х ч.: учебник. Ч.1 . Теоретические основы химической технологии / ред. И. П. Мухленов. - 5-е, стереотип. - М.: Альянс, 2009. - 255 с.                       | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| О-2. Общая химическая технология: в 2-х ч. : учебник. Ч.2 . Важнейшие химические производства / И. П. Мухленов [и др.] ; ред. И. П. Мухленов. - 5-е изд., стереотип. - М.: Альянс, 2009. - 263 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| О-3. Общая химическая технология: учеб. для вузов / А. М. Кутепов, Т. И. Бондарева, М. Г. Беренгартен. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Высш. шк. , 1990. - 520 с.                                 | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

**б) дополнительная литература**

| Дополнительная литература                                                                                                                                                                                            | Режим доступа                                                                                                                                                                              | Обеспеченность |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Д-1. Общая химическая технология: лаб. практикум для студ. химико-технологич. и др. спец., использ. в химич. промышленности / сост. Н. П. Белова, А.А Вольберг, В. Т. Леонов. - Новомосковск : [б. и.] 2013. - 46 с. | Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ.<br>Режим доступа:<br><a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=23">http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=23</a> | Да             |
| Д-2. Общая химическая технология: методология проектирования химико-технологических процессов: учеб. для вузов / под ред. Х. Э. Харлампиди. - 2-е изд., перераб. - СПб. ; М.; Краснодар: Лань, 2013. - 447 с.        | ЭБС «Лань». Режим доступа:<br><a href="https://e.lanbook.com/reader/book/37357/#1">https://e.lanbook.com/reader/book/37357/#1</a>                                                          | Да             |
| Д-3. Лебедев Н. Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза: учеб. / Н. Н. Лебедев. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Альянс, 2013. - 589 с.                                            | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                                                                                         | Да             |
| Д-4. Позин М.Е. Технология минеральных удобрений. – Л.: Химия, 1989 г. -352 с.                                                                                                                                       | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                                                                                         | Да             |
| Д-5. Якименко Л. М. Производство водорода, кислорода, хлора и щелочей. - М.: Химия,                                                                                                                                  | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                                                                                         | Да             |

## 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

Единое окно доступа к образовательным ресурсам: бесплатная электронная библиотека. Режим доступа: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 03.06.2017).

Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html> (дата обращения 03.06.2017).

Кафедра Технологии неорганических, керамических, электрохимических производств / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/faculties/chemistry-technology/tnkep.html> (дата обращения 03.06.2017).

Общая химическая технология: методология проектирования химико-технологических процессов: учеб. для вузов / под ред. Х. Э. Харлампики / ЭБС «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com/reader/book/37357/#1> (дата обращения: 03.06.2017).

Общая химическая технология: лаб. практикум для студ. химико-технологич. и др. спец./ Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=23> (дата обращения: 03.06.2017).

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                  | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| № 407 Аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации             | Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук).<br>Аудитория оборудована учебной мебелью, меловой доской                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | приспособлено                                                                                            |
| № 409 «Учебная лаборатория ОХТ» для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Установки: Флотация, Обжиг серосодержащего сырья, Ионнообменная установка.<br>Шкаф вытяжной, Колориметр КФК-2, Сушильный шкаф, Печь по Денштету, Насос вакуумный, Весы электр. JW-1C-600, Флотационная машина, рН-метр<br>ПК без подключения к интернету с демонстрационными материалами.<br>Наглядные пособия: Таблица «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»; Таблица «Катализаторы НИАП»<br>Лаборатория оборудована учебной и лабораторной мебелью, меловой доской, лабораторной посудой. | приспособлено                                                                                            |
| № 308 «Учебная лаборатория ОХТ им. ктн доц.                                                                                                                | Стенд «Изотермический реактор идеального смешения непрерывного действия (И-РИС-Н)».<br>Стенд «Реактор идеального смешения периодического                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | приспособлено                                                                                            |

|                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Иконникова Н.К.»<br>для проведения<br>практических<br>занятий, групповых<br>и индивидуальных<br>консультаций,<br>текущего контроля<br>и промежуточной<br>аттестации | действия (РИС-П)».<br>Вытяжной шкаф, Мост КСМ-4, Ультротермостат типа<br>УТУ, Логометр.<br>Наглядные пособия: Таблица «Периодическая система<br>химических элементов Д.И. Менделеева»<br>Лаборатория оборудована учебной мебелью                                                                                 |               |
| № 413 Аудитория<br>для<br>самостоятельной<br>работы студентов                                                                                                       | Помещение для самостоятельной работы студентов<br>оборудовано офисной мебелью, 3 компьютерами, 2<br>компьютера имеют подключения к сети «Интернет», к<br>ЭБС, электронным образовательным и информационным<br>ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ,<br>системе управления учебными курсами Moodle | приспособлено |

### **Программное обеспечение**

1 Операционная система MS Windows XP и MS Windows 7 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214.

2 Интернет-браузер Mozilla Firefox. Распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL).

3 Текстовый редактор LibreOffice Writer. Распространяется под лицензией LGPLv3.

4 Редактор презентаций LibreOffice Impress. Распространяется под лицензией LGPLv3.

5 Средство чтения файлов PDF Adobe Acrobat Reader DC является бесплатным и доступно для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

6 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

### **Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде.

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Общая химическая технология**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 4 / 144. Контактная аудиторная работа 18 час., из них: лекционные 8, лабораторные 10. Самостоятельная работа студента 117 час. Форма промежуточного контроля: экзамен. **Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.**

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.04 Общая химическая технология относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). **Является обязательной для освоения в 8 семестре, на 4 курсе.**

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Математика, Физика, Химия и является основой для последующих дисциплин: Технологические машины и оборудование химических производств, Основы инженерного проектирования.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью изучения дисциплины является знакомство с химическим производством – сложной химико-технологической системой, что позволит приобрести необходимые знания и умения в области химической технологии, а также обеспечит базовую подготовку студентов для решения практических задач в последующей профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с химическим производством, его технической и технологической составляющей, общих его характеристик, структурой и компонентами;
- ознакомление с ассортиментом продукции химической промышленности, её места на рынке выпускаемой продукции;
- приобретение знаний по выбору и рациональному использованию сырья, энергии и оборудования.
- изучение основ химических процессов и химических реакторов.

**4. Содержание дисциплины**

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                 | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | Химическая технология и химическое производство | Химическое производство, как объект изучения химической технологии. Общая структура химического производства. Критерии оценки эффективности производства. Сырьевые и энергетические ресурсы химического производства. Экологические проблемы химического производства. Стратегия развития химических производств и химической технологии. |
| 2.        | Химико-технологические процессы                 | Основные типы химико-технологических процессов. Их характеристика. Способы повышения степени превращения сырья. Способы повышения производительности процессов.                                                                                                                                                                           |
| 3.        | Химические реакторы                             | Химические реакторы и их классификация. Изотермические и неізотермические процессы в химических реакторах. Оптимизация химического процесса в реакторе. Расчет и выбор реактора. Промышленные химические реакторы.                                                                                                                        |
| 4.        | Химико-технологические системы (ХТС)            | Понятие о ХТС. Структура, состав и модели ХТС. Анализ и синтез ХТС.                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 5         | Промышленные химические производства            | Производство серной кислоты, аммиака, азотной кислоты, минеральных солей и др. Оптимизация производственных                                                                                                                                                                                                                               |

|  |  |                                                                        |
|--|--|------------------------------------------------------------------------|
|  |  | установок и технологических схем с учетом ресурсо- и энергосбережения. |
|--|--|------------------------------------------------------------------------|

### **5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей профессиональной компетенции:

умение проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-7);

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

критерии оценки эффективности производства важнейших химических веществ и материалов; взаимосвязь различных элементов химико-технологической системы; способы и схемы производства основных продуктов химической технологии;

**уметь:**

демонстрировать на примере различных химических производств эффективные приемы построения химико-технологических систем, пути интенсификации процессов, протекающих в химических реакторах, в том числе с позиций возможности энерго- и ресурсосбережения;

**владеть:**

навыками выбора и оценки сырьевых и энергетических ресурсов; методикой оценки интенсивности работы химических реакторов для различных типов химико-технологических процессов.

**Разработчик:**

Доцент кафедры «Технологии неорганических, керамических, электрохимических производств» НИ РХТУ, к.х.н. Рассохина Л.Ю.

**Руководитель направления (ОПОП):**

Заведующий кафедрой «Оборудование химических производств» НИ РХТУ, д.т.н., профессор Сафонов Б.П.

## Оценочные материалы для текущего контроля

### 1. Текущий контроль знаний студентов

#### А) Защита лабораторных работ:

##### Лабораторная работа №1

«Гетерогенные некаталитические процессы в системе газ – твердое тело.

Обжиг серосодержащего сырья»

*Вопросы к защите лабораторной работы:*

1. Проклассифицировать химическую реакцию, протекающую при обжиге серного колчедана.
2. Из каких элементарных стадий складывается процесс в системе газ-твердое?
3. Что такое «лимитирующая стадия процесса»?
4. Используя основное уравнение массопередачи, проанализировать влияние интенсивности перемешивания на скорость обжига колчедана.
5. Проанализировать и сравнить влияние температуры на процесс обжига, когда лимитирующей является:
  - химическая реакция;
  - внешняя диффузия;
  - внутренняя диффузия.
7. Каким образом интенсифицировать процесс, если лимитирующей стадией является:
  - химическая реакция;
  - внешняя диффузия;
  - внутренняя диффузия.
8. Основные типы реакторов для проведения гетерогенных процессов в системе газ – твердое. Их конструкция и сравнительная оценка (по интенсивности работы и по производительности).
9. Какие методы интенсификации процесса обжига колчедана используются в печах различного типа?
10. Какие параметры необходимо контролировать и регулировать в печах для обжига колчедана? В каких точках реактора необходимо установить приборы контроля и регулирования технологических параметров?
11. Предложить функциональную схему рациональной переработки полиметаллических руд.

##### Лабораторная работа № 2

«Периодический реактор смешения в изотермических условиях»

*Вопросы к защите лабораторной работы:*

1. Что такое степень превращения, выход продукта и селективность? Какова связь между этими величинами? Приведите необходимые определения и формулы.
2. Напишите уравнение материального баланса для периодического и непрерывного химических процессов.
3. Дайте определение скорости химической реакции. Выражение скорости реакции для гомогенных и гетерогенных реакций. Константа скорости и ее зависимость от температуры.
4. Отрадите на графиках и объясните зависимость  $U_A = f(\tau)$  для простых необратимых, обратимых, эндотермических и экзотермических реакций  
 $A \rightarrow R \pm Q_{x,p}; \quad A \leftrightarrow R \pm Q_{x,p}$
5. Отрадите на графиках и объясните зависимость  $X_A = f(T, \tau)$ , для простых необратимых, обратимых, эндотермических и экзотермических реакций  
 $A \rightarrow R + Q_{x,p}; \quad A \leftrightarrow R \pm Q_{x,p}$

6. Классификация химических реакторов по различным признакам.
7. Характеристика и области применения периодического реактора. Графическое изображение изменения концентрации реагентов, степени превращения и скорости в периодическом реакторе (если  $C_{A0} \neq C_{B0}$ ).
11. Вывод характеристического уравнения РИС-П на основе уравнения материального баланса.
12. Решение характеристического уравнения РИС-П для необратимой реакции первого порядка типа  $A \rightarrow R$ , протекающей без изменения объема.
13. Преимущества и недостатки периодического реактора смешения.
14. Напишите уравнение теплового баланса для периодического и непрерывного реактора при различных тепловых режимах. С какой целью составляют тепловые балансы?

#### Лабораторная работа № 3

##### «Непрерывный реактор смешения в изотермических условиях»

1. Что такое степень превращения вещества? Взаимосвязь между концентрацией и степенью превращения.
2. Что такое скорость химической реакции, порядок реакции?
3. Аналитическая и графическая зависимость скорости реакции от температуры и степени превращения для необратимой реакции 1-го порядка, протекающей без изменения объема.
4. Аналитическая и графическая зависимость скорости реакции от температуры и степени превращения для обратимой экзотермической реакции 1-го порядка, протекающей без изменения объема.
5. Какова связь между степенью превращения, выходом продукции и селективностью для реакций различного типа.
6. Изобразить графически и объяснить зависимость скорости реакции и степени превращения исходного вещества от температуры для реакций:
  - а)  $A \rightarrow R \pm Q_{\text{х.р.}}$
  - б)  $A \leftrightarrow R + Q_{\text{х.р.}}$     в)  $A \leftrightarrow R - Q_{\text{х.р.}}$
7. Как влияет давление на скорость химико-технологических процессов (гомогенных, гетерогенных, газовых, жидкостных, с участием твердых веществ). Приведите графики, уравнения и практические примеры.
8. В каких случаях в химической технологии отдается предпочтение непрерывному реактору смешения? Ответ проиллюстрируйте графиками и уравнениями.
9. Графическое изображение изменения основных параметров процесса в РИС-Н во времени и в пространстве.
10. Вывод характеристического уравнения РИС-Н-И на основе уравнения материального баланса.
11. Решение характеристического уравнения РИС-Н-И для необратимых реакций первого, второго порядков, протекающих без изменения объема типа  $A \rightarrow R$ .
12. Решение характеристического уравнения РИС-Н-И для обратимой реакции первого порядка типа  $A \leftrightarrow R$ .
13. Что такое реальный реактор смешения? Каким образом можно показать отклонение реального реактора от идеальной модели? Какие параметры и как влияют на это отклонение?
14. Изменением каких параметров можно увеличить интенсивность реактора смешения?
15. Сравнение объемов непрерывных реакторов смешения и вытеснения, необходимых для достижения равной степени превращения. Какой реактор более производителен?
16. Выход продукта (для необратимой, обратимой, сложной реакции). В каких случаях для получения высокого выхода основного продукта предпочтителен реактор смешения непрерывного действия.?
17. Селективность. В каких случаях для получения высокой селективности по основному продукту предпочтителен реактор смешения непрерывного действия?
18. Что такое тепловая устойчивость реактора? Каковы условия поддержания устойчивого режима в РИС-Н-И?
19. Тепловой баланс химического реактора. Графический метод решения теплового баланса РИС-Н-И.
20. Решение теплового баланса РИС-Н-И в случае проведения в нем необратимых экзотермических реакций типа  $A \rightarrow R + Q_{\text{х.р.}}$
21. Решение уравнения теплового баланса РИС-Н-И при проведении обратимых экзотермических реакций типа  $A \leftrightarrow R + Q_{\text{х.р.}}$ . Способы поддержания оптимального режима.

22. Решение уравнения теплового баланса РИС-Н-И при проведении в нем обратимых эндотермических реакций типа  $A \leftrightarrow R - Q_{\text{х.р.}}$ . Способы поддержания оптимального режима.

### Приложение 3

#### Оценочные материалы для промежуточного контроля

Вопросы к экзамену по курсу «Общая химическая технология»

1. Понятие химико-технологического процесса (ХТП). Основные стадии и критерии оценки ХТП.
2. Понятие химического производства, его организация. Объясните назначение его функциональных частей. Основные критерии оценки эффективности работы химического производства.
3. Характеристика и классификация сырьевых источников химической технологии. Тенденции в развитии сырьевой базы.
4. Подготовка сырья в химико-технологическом процессе. Методы обогащения твердого, жидкого и газообразного сырья.
5. Вода в химической промышленности. Промышленная водоподготовка. Способы умягчения и обессоливания воды.
6. Классификация процессов химической технологии. Гетерогенные некаталитические процессы. Основные стадии и области протекания. Интенсификация процесса, протекающего во внешнедиффузионной области.
7. Гетерогенные некаталитические процессы. Моделирование процесса в системе «газ-твердое». Основные стадии процесса.
8. Основные уравнения скорости гетерогенного некаталитического процесса. Способы увеличения движущей силы процесса.
9. Гомогенные некаталитические процессы. Зависимость скорости гомогенной реакции от различных факторов. Влияние различных факторов на скорость гомогенных процессов.
10. Каталитические процессы. Приведите примеры. Основные понятия, критерии. Основные характеристики катализатора.
11. Кинетические закономерности протекания химических процессов. Понятие скорости химических реакций, константы скорости, порядка реакции, концентрации, степени превращения.
12. Равновесие в химических процессах. Качественная и количественная характеристики состояния равновесия. Способы достижения высоких степеней превращения.
13. Политермический режим работы реактора. Уравнения материального и теплового балансов политермических реакторов. Создание такого режима на практике.
14. Изотермический режим работы реактора. Уравнения материального и теплового балансов изотермического реактора. Создание такого режима на практике.
15. Адиабатический режим работы реактора. Уравнения материального и теплового балансов адиабатических реакторов. Создание такого режима на практике.
16. Классификация химических реакторов. Основные требования, предъявляемые к химическим реакторам. Реакторы для проведения реакций в системе «газ-жидкость». Реакторы для проведения реакций в системе «газ-твердое».
17. Каскад реакторов идеального смешения (вытеснения). Области применения. Методы их расчета.
18. Периодический реактор идеального смешения. Изменение параметров в реакторе во времени. Характеристическое уравнение реактора.
19. Непрерывный реактор идеального смешения в изотермических условиях. Изменение параметров в реакторе. Характеристическое уравнение непрерывного реактора идеального смешения.
20. Непрерывный реактор вытеснения в изотермических условиях. Изменение параметров по длине реактора. Характеристическое уравнение реактора идеального вытеснения.
21. Неизотермические процессы в химическом реакторе. Организация теплообмена в реакторах.
22. Тепловая устойчивость химического реактора (на примере изотермического РИС-Н)
23. Химико-технологическая система. Её структура и характеристики.



24. Модели, используемые для описания химико-технологических систем.
25. Способы изображения ХТС.
26. Виды связей ХТС, эффективность их применения.

## Приложение 4

### Перечень тем для контрольной работы

| Последние цифры в шифре зачетной книжки | Тема контрольной работы                                                         |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 00-04                                   | 1. Получение диоксида серы в производстве серной кислоты из колчедана.          |
| 05-09                                   | 2. Получение диоксида серы в производстве серной кислоты из серы.               |
| 10-14                                   | 3. Получение диоксида серы в производстве серной кислоты из сероводорода.       |
| 15-19                                   | 4. Получение триоксида серы в производстве серной кислоты.                      |
| 20-24                                   | 5. Получение водорода для синтеза аммиака конверсией метана.                    |
| 25-29                                   | 6. Получение водорода конверсией оксида углерода.                               |
| 30-34                                   | 7. Получение аммиака из азото-водородной смеси.                                 |
| 35-39                                   | 8. Окисление аммиака в производстве азотной кислоты.                            |
| 40-44                                   | 9. Получение аммиачной селитры.                                                 |
| 45-49                                   | 10. Стадия синтеза карбамида.                                                   |
| 50-54                                   | 11. Разложение фосфатов азотной кислотой с целью получения фосфорных удобрений. |
| 55-59                                   | 12. Разложение фосфатов серной кислотой с целью получения фосфорной кислоты.    |
| 60-64                                   | 13. Разложение фосфатов фосфорной кислотой с целью получения суперфосфата.      |
| 65-69                                   | 14. Синтез хлористого водорода.                                                 |
| 70-74                                   | 15. Получение соляной кислоты методом абсорбции.                                |
| 75-79                                   | 16. Синтез метанола.                                                            |
| 80-84                                   | 17. Синтез этанола.                                                             |
| 85-89                                   | 18. Получение ацетилена из карбида кальция.                                     |
| 90-94                                   | 19. Получение ацетилена из углеводов.                                           |
| 95-99                                   | 20. Получение бензола.                                                          |

#### *Рекомендуемая литература:*

1. Общая химическая технология: в 2-х ч. : учебник. Ч.2 . Важнейшие химические производства / И. П. Мухленов [и др.] ; ред. И. П. Мухленов. - 5-е изд., стереотип. - М.: Альянс, 2009. - 263 с.
2. Общая химическая технология: учеб. для вузов / А. М. Кутепов, Т. И. Бондарева, М. Г. Беренгартен. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Высш. шк. , 1990. - 520 с.
3. Лебедев, Н. Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза: учеб. / Н. Н. Лебедев. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Альянс, 2013. - 589 с.
4. Позин М.Е. Технология минеральных удобрений. – Л.: Химия, 1989 г. -352 с.
5. Якименко Л. М. Производство водорода, кислорода, хлора и щелочей. - М. : Химия, 1981. - 279 с.

#### *Рекомендации по выполнению контрольной работы.*

Для заочной формы обучения предусмотрен промежуточный контроль в виде зачета в форме контрольной работы. Тематика контрольных работ представлена в рабочей программе.

Контрольная работа - одна из форм самостоятельной исследовательской работы студента. В процессе работы расширяется научно-теоретический кругозор по избранной теме, совершенствуются навыки самостоятельного изучения литературы и ее анализ.

Цель написания контрольной работы состоит в том, чтобы научить студента пользоваться литературой, привить умение популярно излагать сложные вопросы.

Контрольная работа может иметь следующую структуру:

#### *Введение*

Приводится краткая характеристика современного состояния производства, уровня технической и технологической оснащенности, места на рынке выпускаемой продукции, общей экономической оценки. Здесь могут приводиться цифры, характеризующие развитие производства, новые инженерные решения.

#### *Технологическая (техническая) часть*

Необходимо выбрать и оценить возможность применения различного вида сырья для производства данного вида продукции на основании уравнения химической реакции.

Указать какие энергетические ресурсы потребуются для осуществления данного ХТП и предложить способы их рационального использования.

Определить возможные отходы производства и предложить меры по защите окружающей среды (очистка, утилизация, вторичная переработка).

Определить тип ХТП и принять решение о мерах по повышению их производительности.

На основании анализа литературных данных необходимо составить блок-схему производства и осуществить подбор основного и вспомогательного оборудования (с учетом наилучшего его использования и современных тенденций).

#### *Заключение*

Необходимо сделать вывод о эффективности предложенных технических решений. Отметить достоинства и недостатки выбранного оборудования.

Общая оценка учитывает содержание, его оформление (возможно использование рукописного текста в тетради или печатного на листах формата А4) , а также ответы на вопросы.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор НИ (Ф) РХТУ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

« 20 » 09 2019 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Конструирование и расчет элементов оборудования

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр  
(бакалавр, магистр, инженерный специалист)

Форма обучения заочная  
(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск – 2019г.

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 г. N 1170 (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2015 г. N 39697) (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

### **Область применения программы**

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», направленность (профиль) Машины и аппараты химических производств (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 г. N 1170 (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2015 г. N 39697).

## **2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области расчета элементов химического оборудования на прочность, жёсткость, устойчивость и вибростойкость.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний по методикам расчёта элементов оборудования с использованием современных образовательных и информационных технологий;
- приобретения знаний по расчёту элементов оборудования с использованием передового отечественного и зарубежного опыта в этой области;
- формирование и развитие умений использования стандартных средств автоматизации проектирования при выполнении расчётов элементов оборудования;
- приобретение и формирование навыков оформления проектно-конструкторской документации при расчёте и проектировании химического оборудования.

## **3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Дисциплина Б1.В.06 – Конструирование и расчёт элементов оборудования относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 6 семестре, на 3 курсе и в 7 семестре на 4 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Теоретическая механика, Сопротивление материалов, Материаловедение, Технология конструкционных материалов, Технология металлов. Дисциплина Б1.В.06 является основой для последующих дисциплин: Технологические машины и оборудование химических производств, Технология ремонта и монтажа химического оборудования.

## **4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);
- способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1);
- способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5)

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- базовые информационные ресурсы по методикам расчёта элементов оборудования различного функционального назначения;
- тенденции развития методов расчёта элементов химического оборудования;
- методики расчёта типовых элементов оборудования.

**Уметь:**

- использовать современные технологии накопления информации в области расчёта оборудования
- адаптировать отечественный и зарубежный опыт для расчёта элементов химического оборудования
- использовать стандартные средства автоматизации проектирования для выполнения расчётов элементов оборудования;

**Владеть:**

- навыками обработки результатов расчёта элементов оборудования;
- навыками обобщения информации по методикам расчёта элементов оборудования;
- навыками оформления технической документации по расчёту элементов оборудования.

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **360** часов или **10** зачетных единиц (з.е). 1 з.е. 36 академическим часам равна или 27 астрономическим часам.

| Вид учебной работы                                                          | Всего ак.час.  | Семестры<br>ак.час |             |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------|-------------|
|                                                                             |                | 7                  | 8           |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b> | <b>34,6</b>    | <b>18,3</b>        | <b>16,3</b> |
| В том числе:                                                                | -              | -                  |             |
| Лекции                                                                      | 16             | 8                  | 8           |
| Практические занятия (ПЗ)                                                   | 8              | 6                  | 2           |
| Семинары (С)                                                                | -              | -                  | -           |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                    | 10             | 4                  | 6           |
| Консультации                                                                | -              | -                  | -           |
| Консультации перед экзаменом                                                | 0,6            | 0,3                | 0,3         |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                                       | <b>304</b>     | <b>149</b>         | <b>155</b>  |
| В том числе:                                                                |                |                    |             |
| Курсовой проект (работа) (КП)                                               | 51             | -                  | 51          |
| Расчетно-графические работы (РГЗ)                                           | -              | -                  | -           |
| Реферат                                                                     | -              | -                  | -           |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>                                   |                |                    |             |
| Проработка лекционного материала                                            | 104            | 52                 | 52          |
| Подготовка к лабораторным занятиям                                          | 65             | 26                 | 39          |
| Подготовка к практическим занятиям                                          | 52             | 39                 | 13          |
| Выполнение контрольных работ                                                | 32             | 32                 | -           |
| Контроль ( <b>экзамен</b> )                                                 | <b>21,4</b>    | <b>12,7</b>        | <b>8,7</b>  |
| <b>Общая трудоемкость</b>                                                   | <b>ак.час.</b> | <b>180</b>         | <b>180</b>  |
|                                                                             | <b>з.е.</b>    | <b>5</b>           | <b>5</b>    |
|                                                                             | <b>10</b>      |                    |             |

## 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

| № раз-дела | Наименование (темы) раздела дисциплины                                                                                                                                       | Лекции час. | Занятия семинарского типа |                    | СРС* час. | Все-го час. | Фор-мы текущего кон-тро-ля** | Код формируе-мой компетенции |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------|--------------------|-----------|-------------|------------------------------|------------------------------|
|            |                                                                                                                                                                              |             | Практ. занятия час.       | Лаб. заня-тия час. |           |             |                              |                              |
| 1          | 2                                                                                                                                                                            | 3           | 4                         | 5                  | 6         | 7           | 8                            | 9                            |
|            | 7 семестр                                                                                                                                                                    |             |                           |                    |           |             |                              |                              |
| 1.         | Тема 1. Основы и принципы конструирования химического оборудования. Расчёт на прочность и устойчивость тонкостенных сосудов и аппаратов, работающих под внутренним давлением | 4           | 3                         | 2                  | 70        | 79          | yo                           | ОПК-1; ПК-1; ПК-5            |
| 2.         | Тема 2. Расчёт аппаратов высокого давления                                                                                                                                   | 4           | 3                         | 2                  | 79        | 88          | yo                           | ОПК-1; ПК-1; ПК-5            |
|            | Консультация перед экзаменом                                                                                                                                                 |             |                           |                    |           | 0,3         |                              |                              |
|            | Подготовка к экзамену                                                                                                                                                        |             |                           |                    |           | 12,7        |                              | ОПК-1; ПК-1; ПК-5            |
|            | Всего за 6 семестр                                                                                                                                                           | 8           | 6                         | 4                  | 149       | 180         |                              |                              |
|            | 8 семестр                                                                                                                                                                    |             |                           |                    |           |             |                              |                              |
| 3.         | Тема 3. Конструктивный и прочностной расчёт элементов теплообменных аппаратов.                                                                                               | 2           | 2                         | -                  | 30        | 35          | т                            | ОПК-1; ПК-1; ПК-5            |
| 4.         | Тема 4. Выбор и расчёт аппаратных фланцев. Компоновка аппарата. Выбор опор и строповых устройств.                                                                            | 2           | -                         | 4                  | 35        | 41          | yo                           | ОПК-1; ПК-1; ПК-5            |
| 5.         | Тема 5. Расчёт аппаратов с вращающимися элементами                                                                                                                           | 4           | -                         | 2                  | 39        | 44          | т                            | ОПК-1; ПК-1; ПК-5            |
|            | Курсовая работа                                                                                                                                                              |             |                           |                    | 51        | 51          |                              | ОПК-1; ПК-1; ПК-5            |
|            | Консультации перед экзаменом                                                                                                                                                 |             |                           |                    |           | 0,3         |                              |                              |
|            | Подготовка к экзамену                                                                                                                                                        |             |                           |                    |           | 8,7         |                              | ОПК-1; ПК-1; ПК-5            |
|            | Всего за 7 семестр                                                                                                                                                           | 8           | 2                         | 6                  | 155       | 180         |                              |                              |
|            | Итого по дисциплине                                                                                                                                                          | 16          | 8                         | 10                 | 304       | 360         |                              |                              |

\* СРС – самостоятельная работа студента

\*\* устный опрос (yo), тестирование (т), контрольная работа (кр) (могут быть и другие формы)

## 5.3. Содержание разделов дисциплины

| № раз-дела | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела                                            |
|------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|            | 6 семестр                       |                                                               |
| 1.         | Основы и принципы кон-          | Общие требования, предъявляемые к конструкции машин и аппара- |

| № раз-дела | Наименование раздела дисциплины                                                                                     | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            | струирования химического оборудования. Расчёт тонкостенных сосудов и аппаратов, работающих под внутренним давлением | тов. Нормативно-техническая документация для проектирования, расчётов и эксплуатации машин и аппаратов. Несущая способность конструкций. Общие принципы и методология конструирования химического оборудования. Конструкционные материалы в химическом машино-и аппаратостроении. Расчёт толщины стенки цилиндрической обечайки. Выбор допускаемых напряжений, расчётных коэффициентов и конструктивных прибавок. Расчёт днищ. Расчёт укрепления отверстий в стенках аппаратов. Оптимизация размеров корпуса аппарата работающего под внутренним давлением. Устойчивость корпусов тонкостенных цилиндрических сосудов при действии внешнего давления. Устойчивость цилиндрической обечайки при комбинированном нагружении. |
| 2.         | Расчёт аппаратов высокого давления                                                                                  | Основы расчёта толстостенных однослойных сосудов. Скреплённые сосуды. Конструкции аппаратов высокого давления. Расчёт элементов АД.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 4.         |                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|            | 7 семестр                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 3.         | Конструктивный и прочностной расчёт элементов теплообменных аппаратов                                               | Кожухотрубчатые теплообменные аппараты. Конструктивное определение числа теплообменных труб. Расчёт элементов КТТ на прочность. Конструирование трубного пучка. Реализация многоходовости по трубам и межтрубному пространству                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 4.         | Выбор и расчёт аппаратных фланцев. Компонировка аппарата. Выбор опор и строповых устройств                          | Классификация фланцев. Конструкция и применение аппаратных фланцев. Соединительные детали фланцев. Уплотнение фланцевых соединений. Выбор и проверочный расчёт аппаратных фланцевых соединений. Компонировка аппарата. Определение массы элементов аппарата и объёма полостей. Расчёт массы аппарата при монтаже и гидравлическом испытании. Конструкции и выбор опор и строповых устройств аппарата.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 5          | Расчёт аппаратов с вращающимися элементами                                                                          | Критическая скорость вала. Жёсткие и гибкие валы. Самоцентрирование валов. Расчёт валов на вибростойкость. Расчёт быстровращающихся оболочек и дисков. Расчёт на прочность элементов тихоходных барабанных аппаратов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

#### 5.4. Тематический план практических занятий

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров)                                | Трудоемкость час. | Формы текущего контроля | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------|-----------------------------|
| 1     | 2                    | 3                                                                        | 4                 | 5                       | 6                           |
|       |                      | 7 семестр                                                                |                   |                         |                             |
| 4.    | 1                    | Расчёт элементов тонкостенных аппаратов на прочность                     | 2                 | Устный опрос            | ОПК-1; ПК-1                 |
| 6.    | 1                    | Расчёт укрепления отверстий. Расчёт тонкостенного сосуда на устойчивость | 2                 | Устный опрос            | ОПК-1; ПК-1                 |
| 10.   | 2                    | Расчёт на прочность элементов АД                                         | 2                 | Устный опрос            | ОПК-1; ПК-1                 |
|       |                      | 8 семестр                                                                |                   |                         |                             |
| 13.   | 5                    | Расчёт быстровращающихся валов                                           | 2                 | Устный опрос            | ОПК-1; ПК-1                 |

#### 5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум включает выполнение 2 лабораторных работ.

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ              | Трудоемкость час. | Форма контроля  | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|----------------------------------------------|-------------------|-----------------|-----------------------------|
| 1.    |                      | 7 семестр                                    |                   |                 |                             |
|       | 1                    | Оптимизация размеров цельносварного аппарата | 4                 | Отчет. «Защита» | ОПК-1; ПК-1; ПК-5           |
|       |                      | 8 семестр                                    |                   |                 |                             |

|    |      |                                    |   |                    |                      |
|----|------|------------------------------------|---|--------------------|----------------------|
| 2. | 3, 4 | Компоновка теплообменного аппарата | 6 | Отчет.<br>«Защита» | ОПК-1; ПК-1;<br>ПК-5 |
|----|------|------------------------------------|---|--------------------|----------------------|

### 5.6. Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и других видов самостоятельной работы (СРС)

| Самостоятельная работа             | Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.                                | Код формируемой компетенции |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Курсовой проект (работа)           | Расчёт на прочность основных элементов кожухотрубчатого теплообменника, многоходового по трубному пространству | ОПК-1; ПК-1;<br>ПК-5        |
| Расчетно-графические задания       | Не предусмотрены                                                                                               |                             |
| Реферат                            | Не предусмотрен                                                                                                |                             |
| Подготовка к практическим занятиям | Определена тематикой практического занятия                                                                     | ОПК-1; ПК-1;<br>ПК-5        |
| Подготовка к лабораторным работам  | Определена тематикой лабораторных работ                                                                        | ОПК-1; ПК-1;<br>ПК-5        |

### 5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении домашнего задания, являющегося расчетом тех же параметров, что и при контактной работе, но при других условиях.

Перечень индивидуальных заданий приведен в Приложении 3.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:  
– устного опроса (индивидуального опроса);

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в форме проверки индивидуальных заданий к лабораторным и практическим занятиям.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам.

Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Промежуточная аттестация.

Промежуточная аттестация обучающихся состоит в оценивании промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине.

Промежуточная аттестация в 6 семестре осуществляется в форме экзамена. Промежуточная аттестация в 7 семестре осуществляется в форме зачета и экзамена. В 7 семестре предполагается выполнение курсовой работы.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы. Защита лабораторной работы включает в себя сдачу на положительную оценку теста по соответствующей теме. Шкала оценки результатов теста: 0–49,9 % правильно выполненных заданий – «неудовлетворительно»; 50–69,9 % – «удовлетворительно»; 70–89,9 % – «хорошо»; 90–100 % – «отлично».

Оценка по экзамену выставляется по результатам ответа студента на вопросы экзаменационного билета. Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала)



## 6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

### Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

|                                                                                                                                                                |                                                 |                                                                                                                       |                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1) | Формирование знаний                             | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                                              | <b>Знать:</b><br>- базовые информационные ресурсы по методикам расчёта элементов оборудования различного функционального назначения |
|                                                                                                                                                                | Формирование умений                             | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)               | <b>Уметь:</b><br>- использовать современные технологии накопления информации в области расчёта оборудования                         |
|                                                                                                                                                                | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <b>Владеть:</b><br>- навыками обработки результатов расчёта элементов оборудования                                                  |
| способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1)       | Формирование знаний                             | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                                              | <b>Знать:</b><br>- тенденции развития методов расчёта элементов химического оборудования                                            |
|                                                                                                                                                                | Формирование умений                             | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)               | <b>Уметь:</b><br>- адаптировать отечественный и зарубежный опыт для расчёта элементов химического оборудования                      |
|                                                                                                                                                                | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <b>Владеть:</b><br>- навыками обобщения информации по методикам расчёта элементов оборудования                                      |
| способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов                                                                           | Формирование знаний                             | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                                              | <b>Знать:</b><br>- методики расчёта типовых элементов оборудования                                                                  |

|                                                                                                                                                 |                                                 |                                                                                                                       |                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5) | Формирование умений                             | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)               | <b>Уметь:</b><br>- использовать стандартные средства автоматизации проектирования для выполнения расчётов элементов оборудования |
|                                                                                                                                                 | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <b>Владеть:</b><br>- навыками оформления технической документации по расчёту элементов оборудования                              |

## 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля                                                     | Постановка задания                                                                                         | Вид контроля                                                                                                                                                                   | Условие достижения цели контроля                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине | Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками | Текущий<br>Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы | Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений |

### Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

Определить толщину стенки цилиндрической обечайки с внутренним диаметром из стали 09Г2С аппарата, работающего под давлением 0,5 МПа при температуре 200°C, конструктивная прибавка к толщине стенки составляет 1 мм.

## 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

| Компетенция                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Показатели текущего контроля                    | Уровень сформированности компетенции               |                                               |                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                 | высокий                                            | пороговый                                     | не сформирована                                  |
| способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1); способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1); способностью прини- | выполнение лабораторных работ                   | в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо». | в полном объеме с оценкой «удовлетворительно» | не выполнены в полном объеме ко времени контроля |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | тестирование                                    | с оценкой «отлично» или «хорошо».                  | с оценкой «удовлетворительно»                 | с оценкой «неудовлетворительно»                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | уровень использования дополнительной литературы | использует самостоятельно                          | по указанию преподавателя                     | с помощью преподавателя                          |

|                                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| мать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5) |  |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|

#### Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

|             | Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Уровень сформированности компетенции                                                       |                                                                                              |                                                                                              |                                                          |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | высокий                                                                                    |                                                                                              | пороговый                                                                                    | не сформирована                                          |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | оценка «отлично»                                                                           | оценка «хорошо»                                                                              | оценка «удовлетворительно»                                                                   | оценка «неудовлетворительно»                             |
| Компетенция | 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.<br>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.<br>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).<br>4. Уровень использования справочной литературы.<br>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.<br>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.<br>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии. | Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены | Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены. | Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены. | Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены |
| способно-   | <b>знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <i>Полные отве-</i>                                                                        | <i>Ответы</i>                                                                                | <i>Ответы по</i>                                                                             | <i>Ответы</i>                                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                      |                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>стью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1); способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1); способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5)</p> | <p>- базовые информационные ресурсы по методикам расчёта элементов оборудования различного функционального назначения;</p> <p>- тенденции развития методов расчёта элементов химического оборудования;</p> <p>- методики расчёта типовых элементов оборудования</p> <p><b>уметь:</b></p> <p>- использовать современные технологии накопления информации в области расчёта оборудования</p> <p>- адаптировать отечественный и зарубежный опыт для расчёта элементов химического оборудования;</p> <p>- использовать стандартные средства автоматизации проектирования для выполнения расчётов элементов оборудования.</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>- навыками обработки результатов расчёта элементов оборудования;</p> <p>- навыками обобщения информации по методикам расчёта элементов оборудования;</p> <p>- навыками оформления технической документации по расчёту элементов оборудования.</p> | <p>ты на все теоретические вопросы теста.</p> <p>Практические задания выполнены в полном объеме.</p> <p>Получены правильные значения всех расчётных (определяемых) величин.</p> | <p>по существу на все теоретические вопросы теста.</p> <p>Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</p> | <p>существу на все теоретические вопросы теста, но не имеет доказательств, выводов, обоснований.</p> <p>Намечены схемы решения предложенных практических заданий</p> | <p>менее чем на половину теоретических вопросов теста.</p> <p>Решение практических заданий не предложено</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

### Вопросы (задания), включаемые в тесты

#### 1. Текущий контроль знаний студентов

А) *Защита лабораторных работ:*

**Лабораторная работа №1**

Оптимизация размеров цельносварного аппарата, работающего под внутренним давлением

*Вопросы к защите лабораторной работы*

1. Формула для определения боковой поверхности аппарата.
2. Формула для определения массы цельносварного аппарата.
3. Форма аппарата, оптимальной массы.
4. Форма аппарата, оптимальной боковой поверхности.

**Лабораторная работа №2**

Компоновка теплообменного аппарата

*Вопросы к защите лабораторной работы:*

1. Основные конструктивные элементы аппарата
2. Определение монтажной массы аппарата
3. Определение массы аппарата при гидравлическом испытании
4. Определение высоты аппарата
5. Выбор опор аппарата
6. Выбор строповых опор аппарата

Б) *Защита практических занятий:*

**Практическое занятие № 1**

Расчёт элементов тонкостенных аппаратов на прочность

*Вопросы к защите практического занятия:*

1. Оболочки вращения (сфера, цилиндр и др.).
2. Уравнение Лапласа.
3. Условие тонкостенности сосуда.
4. Формулы для определения толщины стенки для тонкостенных оболочек (сфера, цилиндр, конус), работающих под внутренним давлением.
5. Формулы для определения допускаемого давления для тонкостенных оболочек (сфера, цилиндр, конус), работающих под внутренним давлением.

**Практическое занятие № 2**

Расчёт укрепления отверстий в стенках тонкостенных аппаратов. Расчёт тонкостенного сосуда на устойчивость

*Вопросы к защите практического занятия:*

1. Конструктивные способы укрепления отверстий в стенках тонкостенных аппаратов.
2. Формула для определения допустимого диаметра, не требующего укрепления.
3. Формула для определения наименьшего расстояния между центрами двух смежных отверстий, при укреплении которых не требуется учитывать их взаимное влияние.
4. Формула для определения условного диаметра.
5. Критическое давление.
6. Гладкая обечайка.
7. Характеристическая длина обечайки.
8. Формула для определения расчётной толщины стенки короткой гладкой обечайки, работающей под внешним давлением.
9. Формула для определения допускаемого внешнего давления короткой гладкой обечайки.

**Практическое занятие № 3**

Расчёт на прочность элементов АД

*Вопросы к защите практического занятия:*

1. Что понимают под АД?
2. Конструктивное исполнение АД.
3. Формула для определения толщины стенки обечайки АД.
4. Формула для определения толщины плоского днища АД.
5. Формула для определения толщины крышки АД.
6. Формула для определения диаметра шейки шпильки АД.

**Практическое занятие № 4**

Расчёт быстровращающихся валов

*Вопросы к защите практического занятия:*

1. Конструкции валов.
2. Материал валов. Термическая обработка.

3. Формула для определения диаметра вала из условия вибростойкости.
4. Проверочный расчёт вала на жёсткость.
5. Проверочный расчёт вала на прочность.

## 2. *Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины*

### Экзаменационные вопросы (7 семестр)

1. Номенклатура химического оборудования
2. Сосуд, аппарат. Основные конструктивные элементы
3. Требования, предъявляемые к машинам и аппаратам химических производств
4. Несущая способность конструкций. Экономичность профилей при изгибе
5. Конструктивные способы снижения металлоёмкости конструкций
6. Требования, предъявляемые к конструкционным материалам для химического оборудования
7. Углеродистые и низколегированные стали для химического оборудования
8. Высоколегированные стали для химического оборудования
9. Цветные сплавы, применяемые для изготовления химической аппаратуры
10. Неметаллические материалы, применяемые для изготовления химической аппаратуры
11. Давление: рабочее, расчётное, условное, пробное
12. Допускаемое напряжение материала при расчёте аппаратов на прочность
13. Главные напряжения. Виды напряжённого состояния материала элементов оборудования
14. Теории прочности. Расчётные напряжения элементов оборудования
15. Оболочка вращения. Образующая, меридиан. Примеры.
16. Безмоментная теория оболочек. Уравнение Лапласа
17. Расчёт на прочность сферической тонкостенной оболочки
18. Расчёт на прочность конической тонкостенной оболочки
19. Расчёт на прочность цилиндрической тонкостенной оболочки
20. Расчёт на прочность стандартного тонкостенного эллиптического днища
21. Оптимизация размеров цельносварного аппарата, нагруженного внутренним давлением
22. Расчёт на прочность и устойчивость гладких обечаек, нагруженных внешним давлением
23. Основы расчёта на прочность толстостенных сосудов
24. Конструкция аппарата высокого давления
25. Обечайки аппаратов высокого давления: конструкция и расчёт
26. Крышки аппаратов высокого давления: конструкция и расчёт
27. Шпильки аппаратов высокого давления: конструкция и расчёт
28. Укрепление отверстий тонкостенных сосудов: конструктивные способы и расчёт
29. Аппаратура, подведомственная Ростехнадзору
30. Основные правила проектирования химического оборудования
31. Некоторые правила устройства и изготовления сварных аппаратов
32. Конструирование аппаратуры из высоколегированной стали
33. Конструирование аппаратуры из медных и алюминиевых сплавов
34. Конструирование эмалированной и пластмассовой аппаратуры

### Темы экзаменационных задач

1. Несущая способность элементов оборудования
2. Определение пробного давления
3. Расчёт тонкостенной оболочки под внутренним давлением
4. Укрепление отверстий тонкостенных сосудов
5. Устойчивость формы тонкостенных сосудов
6. Расчёт на прочность АВД

### Экзаменационные вопросы (8 семестр)

1. Конструкция и расчёт обечайки КТТ.
2. Конструкция и расчёт распределительной камеры КТТ.
3. Конструкция и расчёт днища КТТ.
4. Конструкция и расчёт трубной решётки КТТ.
5. Крепление труб в трубной решётке. Проверка прочности.
6. Конструкция и расчёт линзового компенсатора КТТ.
7. Конструкция и расчёт трубного пучка КТТ.
8. Конструктивный расчёт числа труб на один ход КТТ.
9. Температурные напряжения в трубах и кожухе аппарата ТН.
10. Напряжения от давления в трубах и кожухе аппарата ТН.
11. Температурные напряжения в трубах и кожухе аппарата ТК.
12. Напряжения от давления в трубах и кожухе аппарата ТК.
13. Классификация аппаратных фланцев по конструктивному исполнению.
14. Классификация аппаратных фланцев по форме кольца и привалочной поверхности.
15. Соединительные детали аппаратных фланцев и проверка их прочности

16. Обтюрация фланцевых соединений. Проверка прочности обтюраторов.
17. Проверка фланцевого соединения на герметичность.
18. Опоры вертикальных аппаратов. Конструкция, выбор.
19. Опоры горизонтальных аппаратов. Конструкция, выбор.
20. Строповые устройства аппаратов. Конструкции, выбор.
21. Конструкции валов. Материалы. Термическая обработка.
22. Резонанс. Критическая скорость вала.
23. Расчёт валов на вибростойкость.
24. Жёсткий вал. Гибкий вал. Самоцентрирование вала.
25. Проверочный расчёт валов на прочность.
26. Проверочный расчёт валов на жёсткость.
27. Расчёт на прочность сплошного барабана ротора центрифуги.
28. Расчёт на прочность перфорированного барабана ротора центрифуги.
29. Расчёт допустимой частоты вращения сплошного барабана ротора центрифуги.
30. Расчёт допустимой частоты вращения перфорированного барабана ротора центрифуги.
31. Конструкции быстровращающихся дисков. Напряжённое состояние диска.
32. Упруго-пластическое состояние быстровращающегося диска постоянной толщины.
33. Статическая балансировка аппаратов и машин.
34. Динамическая балансировка аппаратов и машин.
35. Расчёт на прочность барабана тихоходного вращающегося аппарата.
36. Расчёт на прочность роликов опорной станции тихоходного вращающегося аппарата.

Темы экзаменационных задач

1. Расчёт трубного пучка КТТ
2. Расчёт на прочность элементов КТТ
3. Выбор и расчёт аппаратного фланца.
4. Компоновка аппарата. Выбор опор и строповых устройств.
5. Расчёт вала на прочность и вибростойкость.
6. Расчёт барабана ротора центрифуги.
7. Расчёт быстровращающегося диска.

Форма экзаменационного билета по дисциплине «Конструирование и расчёт элементов оборудования»

«Утверждаю»  
Зав. кафедрой ОХП  
\_\_\_\_\_  
Сафонов Б.П.

**Министерство образования и науки РФ**  
**Российский химико-технологический университет**  
**имени Д.И. Менделеева**  
**Новомосковский институт (филиал)**

**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.02 Технологические машины и оборудования**  
**Направленность Машины и аппараты химических производств**

**Кафедра Оборудование химических производств**

**Конструирование и расчёт элементов оборудования \_\_ семестр**  
**Экзаменационный билет № \_\_\_\_**

- 1.
- 2.
- 3.

.....

**Лектор, профессор** \_\_\_\_\_ (Сафонов Б.П.)

#### **Вопросы для устного опроса**

**Тема 1.** Основы и принципы конструирования химического оборудования. Расчёт тонкостенных сосудов и аппаратов, работающих под внутренним давлением. Расчёт тонкостенных сосудов и аппаратов на устойчивость.

1. Номенклатура химического оборудования.
2. Требования, предъявляемые к оборудованию.
3. Углеродистые стали, применяемые для элементов машин и аппаратов.
4. Легированные стали и сплавы, применяемые для элементов машин и аппаратов.
5. Неметаллические материалы, применяемые для элементов машин и аппаратов.
6. Конструктивные элементы сосудов и аппаратов.
7. Виды нагружения элементов аппаратов. Несущая способность элементов аппаратов.
8. Тонкостенные сосуды. Формула Лапласа.

9. Формулы для определения толщины стенки и допускаемого давления для сосуда, работающего под внутренним давлением.
10. Конструктивная реализация укрепления отверстий тонкостенных оболочек.
11. Критическое давление.
12. Гладкие обечайки, короткие обечайки.
13. Формулы для определения толщины стенки аппаратов, работающих под внешним давлением.
14. Формулы для определения допускаемого давления аппаратов, работающих под внешним давлением.
15. Расчёт на устойчивость, аппаратов при комбинированном нагружении.

**Тема 2.** Расчёт аппаратов высокого давления.

1. Условие толстостенности аппарата.
2. Конструктивные элементы аппарата высокого давления.
3. Формулы для определения толщины стенки аппаратов высокого давления.
4. Обтюрация аппаратов высокого давления.
5. Крепёжные элементы аппаратов высокого давления

**Тема 3.** Конструктивный и прочностной расчёт элементов теплообменных аппаратов.

1. Классификация теплообменных аппаратов.
2. Кожухотрубчатые теплообменные аппараты. Виды.
3. Размещение труб в кожухотрубчатых теплообменных аппаратах.
4. Формулы для определения толщины трубной решётки.
5. Формулы для расчёта прочности крепления труб в трубной решётки.

**Тема 4.** Выбор и расчёт аппаратных фланцев.

1. Классификация фланцев.
2. Выбор аппаратных фланцев.
3. Проверка прочности крепёжных элементов фланцевых соединений.
4. Проверка прочности прокладки фланцевых соединений
5. Проверка герметичности фланцевого соединения.

**Тема 5.** Расчёт аппаратов с вращающимися элементами.

1. Критическая скорость вала. Формулы Донкерли и Релея.
2. Условие вибростойкости жёсткого и гибкого вала.
3. Формулы для определения толщины стенки ротора центрифуги.
4. Формулы для определения предельной скорости вращения диска.
5. Статическая и динамическая балансировка аппаратов и машин.

### **Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета**

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух часов контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения выс-



шего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 22.12.2017 г.

### **7.1. Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями, лабораторными и практическими занятиями (занятия семинарского типа). Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **7.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **7.3. Практические занятия**

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

### **7.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **7.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

### **7.6. Реферат**

*Реферат не предусмотрен*

### **7.7. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных конструкторско-технологических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, препода-

даватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за 7 семестр должен выполнить 2 лабораторных работы.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

## **7.8. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

**Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

**Тема 1.** Основы и принципы конструирования химического оборудования. Расчёт тонкостенных сосудов и аппаратов, работающих под внутренним давлением. Расчёт тонкостенных сосудов и аппаратов на устойчивость. **Литература:** о-1; д-1; д-2

**Вопросы для самопроверки:**

1. Номенклатура химического оборудования.
2. Требования, предъявляемые к оборудованию.
3. Углеродистые стали, применяемые для элементов машин и аппаратов.
4. Легированные стали и сплавы, применяемые для элементов машин и аппаратов.
5. Неметаллические материалы, применяемые для элементов машин и аппаратов.
6. Конструктивные элементы сосудов и аппаратов.
7. Виды нагружения элементов аппаратов. Несущая способность элементов аппаратов.
8. Тонкостенные сосуды. Формула Лапласа.
9. Формулы для определения толщины стенки и допускаемого давления для сосуда, работающего под внутренним давлением.
10. Конструктивная реализация укрепления отверстий тонкостенных оболочек.
11. Критическое давление.
12. Гладкие обечайки, короткие обечайки.
13. Формулы для определения толщины стенки аппаратов, работающих под внешним давлением.
14. Формулы для определения допускаемого давления аппаратов, работающих под внешним давлением.
15. Расчёт на устойчивость, аппаратов при комбинированном нагружении.

**Тема 2.** Расчёт аппаратов высокого давления. **Литература:** о-1; д-1; д-2

**Вопросы для самопроверки:**

1. Условие толстостенности аппарата.
2. Конструктивные элементы аппарата высокого давления.
3. Формулы для определения толщины стенки аппаратов высокого давления.
4. Обтюрация аппаратов высокого давления.
5. Крепёжные элементы аппаратов высокого давления.

**Тема 3.** Конструктивный и прочностной расчёт элементов теплообменных аппаратов. **Литература:** о-1; д-1; д-3

**Вопросы для самопроверки:**

1. Классификация теплообменных аппаратов.
2. Кожухотрубчатые теплообменные аппараты. Виды.
3. Размещение труб в кожухотрубчатых теплообменных аппаратах.
4. Формулы для определения толщины трубной решётки.
5. Формулы для расчёта прочности крепления труб в трубной решётки.

**Тема 4.** Выбор и расчёт аппаратных фланцев. Компонировка аппарата. Выбор опор и строповых устройств. **Литература:** о-1; д-1; д-3

**Вопросы для самопроверки:**

1. Классификация фланцев.
2. Выбор аппаратных фланцев.
3. Проверка прочности крепёжных элементов фланцевых соединений.
4. Проверка прочности прокладки фланцевых соединений
5. Проверка герметичности фланцевого соединения.
6. Конструирование распределительной камеры теплообменника
7. Определение монтажной массы аппарата.
8. Определение массы аппарата при гидротестировании.
9. Виды опор аппаратов. Выбор опор.
10. Виды строповых устройств аппаратов. Выбор строповых устройств

**Тема 5.** Расчёт аппаратов с вращающимися элементами. **Литература:** о-1; д-1; д-4

**Вопросы для самопроверки:**

1. Критическая скорость вала. Формулы Донкерли и Релея.
2. Условие вибростойкости жёсткого и гибкого вала.
3. Формулы для определения толщины стенки ротора центрифуги.
4. Формулы для определения предельной скорости вращения диска.

## 5. Статическая и динамическая балансировка аппаратов и машин.

### **По подготовке к практическим занятиям**

Освоение студентом учебного материала по курсу КРЭО реализуется на практических занятиях. Каждый студент за 7, 8 семестр должен проработать 4 практических занятия. В процессе выполнения практических занятий студент осваивает методы расчёта элементов оборудования.

### **По подготовке к лабораторной работе**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса КРЭО. Каждый студент за 7,8 семестр должен выполнить 2 лабораторных работы.

### **По выполнению курсовой работы**

Выполнение курсовой работы преследует цель закрепить навыки проведения комплексных расчётов элементов оборудования по стандартным методикам.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к занятию семинарского типа, выполнение курсовой работы) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);

- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                     | Режим доступа                  | Обеспеченность |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------|
| О-1. Поникаров И.И. Конструирование и расчёт элементов химического оборудования : Учебник / И.И. Поникаров, С.И.Поникаров. – М.: Альфа-М, 2010. – 79 с. | Библиотека НИ РХТУ – экз. АБ11 | Да             |

#### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература                                                                                                                                                                                                                                                                           | Режим доступа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Обеспеченность |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Д-1. Расчет и конструирование машин и аппаратов химических производств: Примеры и задачи: Учебное пособие / М. Ф. Михалев, Н.П.Третьяков, А.И. Мильченко, В.В. Зобнин; Под общ. ред. М.Ф. Михалёва. – 2-е изд. исправленное и дополненное. М.: ООО «Торгово-Издательский Дом «Арис», 2010. – 309 с. | Библиотека НИ РХТУ – экз. АБ28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Да             |
| Д-2. Сафонов Б.П. Расчёт элементов химического оборудования. Часть 1. Учебное пособие по КРЭО. Изд. 2-е/ ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт, Новомосковск, 2014. – 98 с.                                                                                                    | Электронная библиотека НИ РХТУ<br><a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/23494/mod_resource/content/4/%D0%9A%D0%A0%D0%AD%D0%9E.%20%D0%A7%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C%201.pdf">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/23494/mod_resource/content/4/%D0%9A%D0%A0%D0%AD%D0%9E.%20%D0%A7%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C%201.pdf</a>                                                                                                                                                                                     | Да             |
| Д-3. Сафонов Б.П. Расчёт элементов химического оборудования. Часть 2. Учебное пособие по КРЭО. Изд. 3-е/ ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт, Новомосковск, 2017. – 118 с.                                                                                                   | Электронная библиотека НИ РХТУ<br><a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/28129/mod_resource/content/1/%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B0%D1%82%D1%8C2017%20%D0%BA%D1%80%D1%8D%D0%BE-2-%D1%87%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C-3-%D0%B8%D0%B7%D0%B4-%D1%82%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%82.pdf">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/28129/mod_resource/content/1/%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B0%D1%82%D1%8C2017%20%D0%BA%D1%80%D1%8D%D0%BE-2-%D1%87%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C-3-%D0%B8%D0%B7%D0%B4-%D1%82%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%82.pdf</a> | Да             |
| Д-4. Сафонов Б.П. Расчёт элементов химического оборудования. Часть 3. Учебное пособие по КРЭО. ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт, Новомосковск, 2015. – 68 с.                                                                                                              | Электронная библиотека НИ РХТУ<br><a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/24685/mod_resource/content/2/%D0%BA%D1%80%D1%8D%D0%BE%20%D1%87%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C%203.pdf">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/24685/mod_resource/content/2/%D0%BA%D1%80%D1%8D%D0%BE%20%D1%87%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C%203.pdf</a>                                                                                                                                                                                       | Да             |

### 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2017).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2017).

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2017).

4. Электронная библиотека кафедры «Оборудование химических производств» <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=171> (дата обращения: 26.12.2018).

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                          | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                     | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Лекционная аудитория 108 (корпус 4)</i>                                                                         | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109 а)                                                                                                                                                                                                                    | приспособлено                                                                                            |
| <i>Аудитория для проведения лабораторных занятий 121 (корпус 4): лабораторная работы № 2</i>                       | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Установки для определения критической скорости валов                                                                                                                                                                                                                                     | приспособлено                                                                                            |
| <i>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 113 (корпус 4)</i>                            | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109 а)                                                                                                                                                                                                                    | приспособлено                                                                                            |
| <i>Аудитория для самостоятельной работы студентов и лабораторных занятий 350 (корпус 5) лабораторная работа №1</i> | Экран для проектора Drapen Diplomant; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Protess/ Athlok 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/ | приспособлено                                                                                            |

### Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук ACER с оперативной памятью 504 МБ, жестким диском 1 ГБ; - с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

- Сканер Epson Perfection 1670 - скорость сканирования (цветн.) ч/б 13 сек (A4, 300dpi); цв. 18 сек (A4, 300dpi);

- Ксерокс Canon FC 210 - копировальный аппарат максимальное разрешение -600x600 dpi, скорость копирования (стр/мин)- 4 стр/мин

- Проектор ACER - портативный, технология 1 x DLP, разрешение 800x600, проекционный коэффициент 1.95 : 1

- Принтер HP LaserJet 1200 - максимальный формат: A4, скорость печати: 14 стр/мин (ч/б A4), время выхода первого отпечатка: 10 с (ч/б), максимальное разрешение для ч/б печати: 1200x1200 dpi

- Экран на треноге Da-line – ширина экрана 1,85 м., высота 1,70 м.

### Программное обеспечение

Microsoft Office 365, Windows 7, Windows XP, AutoCAD-15, Adobe Reader

Реквизиты подтверждающего документа [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897)  
Номер учетной записи e5: 100039214

**Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

В системе Moodle НИ РХТУ по адресу <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=105> (дата обращения 25.12.2018) размещены электронные образовательные ресурсы для освоения дисциплины Конструирование и расчёт элементов оборудования:

1. Регламент дневного отделения: экзаменационные вопросы 7 и 8 семестра.
2. Формы учебных материалов: титульные листы лабораторных работ, РПЗ курсовой работы; форма задания на курсовую работу.
3. Нормативные документы: стандарты и другие руководящие документы для выполнения расчётных и конструкторских работ в рамках освоения ООП.
4. Практические и лабораторные работы: формы протокола и варианты выполнения практических и лабораторных работ.
5. Примеры расчёта элементов оборудования.
6. Курсовая работа: пример оформления РПЗ курсовой работы, справочные материалы для выполнения курсовой работы.
7. Заочное отделение: контрольная работа №1, 2.

**Приложение 1**

**АННОТАЦИЯ**

**рабочей программы дисциплины**

Конструирование и расчёт элементов оборудования

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 10/360. Контактная работа 34,6 час., из них: лекционные 16, лабораторные 10, практические 8. Самостоятельная работа студента 304 час. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 и 8

семестре. Форма промежуточного контроля: 7 семестр – зачёт, экзамен; 8 семестр – экзамен, курсовая работа.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.06 – Конструирование и расчёт элементов оборудования относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 7, 8 семестре, на 4 курсе.

## **3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области расчета элементов химического оборудования на прочность, жёсткость, устойчивость и вибростойкость.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний по методикам расчёта элементов оборудования с использованием современных образовательных и информационных технологий;
- приобретения знаний по расчёту элементов оборудования с использованием передового отечественного и зарубежного опыта в этой области;
- формирование и развитие умений использования стандартных средств автоматизации проектирования при выполнении расчётов элементов оборудования;
- приобретение и формирование навыков оформления проектно-конструкторской документации при расчёте и проектировании химического оборудования.

## **4. Содержание дисциплины**

Тема 1. Основы и принципы конструирования химического оборудования. Расчёт на прочность тонкостенных сосудов и аппаратов, работающих под внутренним давлением. Расчёт тонкостенных сосудов и аппаратов на устойчивость.

Тема 2. Расчёт аппаратов высокого давления.

Тема 3. Конструктивный и прочностной расчёт элементов теплообменных аппаратов.

Тема 4. Выбор и расчёт аппаратных фланцев. Компонировка аппарата. Выбор опор и строповых устройств.

Тема 5. Расчёт аппаратов с вращающимися элементами.

## **5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);
- способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1);
- способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5)

**Знать:**

- базовые информационные ресурсы по методикам расчёта элементов оборудования различного функционального назначения;
- тенденции развития методов расчёта элементов химического оборудования;
- методики расчёта типовых элементов оборудования.

**Уметь:**

- использовать современные технологии накопления информации в области расчёта оборудования;
- адаптировать отечественный и зарубежный опыт для расчёта элементов химического оборудования;
- использовать стандартные средства автоматизации проектирования для выполнения расчётов элементов оборудования.

**Владеть:**

- навыками обработки результатов расчёта элементов оборудования;
- навыками обобщения информации по методикам расчёта элементов оборудования;
- навыками оформления технической документации по расчёту элементов оборудования.

### **Разработчики:**

Зав. кафедрой «Оборудование химических производств» НИ РХТУ,

д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ Сафонов Б.П.

Зав. кафедрой «Оборудование химических производств» НИ РХТУ,

д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ Сафонов Б.П.

**Руководитель направления (ООП)**



**Зав. кафедрой «Оборудование химических производств» НИ РХТУ,**

д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ Сафонов Б.П.

Декан факультета заочного и очно-заочного обучения

к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Стекольников А.Ю.

## Приложение 2

### Порядок оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ

Директор НКИ ФХТУ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

09

2019 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Управление техническими системами

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная

(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск — 2019 г.

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 г. N 1170 (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2015 г. N 39697) (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

### **Область применения программы**

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, направленность (профиль), Машины и аппараты химических производств, соответствующей требованиям ФГОС ВО 15.03.02 Технологические машины и оборудование утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 г. N 1170 (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2015 г. N 39697)

## **2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области разработок, и синтеза автоматизированных систем управления химико-технологическими процессами

Задачи преподавания дисциплины:

- знание основных понятий и принципов построения автоматических систем управления;
- знание назначения и принципа действия основных контрольно- измерительных приборов, используемых для измерения основных технологических параметров;
- приобретение навыка чтения структурных и функциональных схем систем управления,
- формирование и развитие умений описывать происходящие в системах динамические процессы;
- приобретение и формирование навыков проведения синтеза автоматизированных систем управления, их испытания и эксплуатацию;

## **3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Дисциплина относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 7 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Прикладная информатика, Математика, Вычислительная математика, Процессы и аппараты химической технологии .

## **4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций:

- способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);

**Знать:**

- основные положения технического регулирования и управления, основные понятия, определения и принципы построения автоматических систем управления

**Уметь:**

- читать функциональные схемы автоматизации, выбирать средства автоматизации, разрабатывать техническую документацию

**Владеть:**

- терминами, употребляемыми для описания систем автоматизации

- умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизации проектирования, готовность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов (ПК-2);

в результате сформированности компетенции студент должен:

**Знать:**

- назначение систем автоматизации промышленных процессов, принцип их построения и функционирования

**Уметь:**

- анализировать свойства производственных процессов как объектов управления и формировать требования к их автоматизации

**Владеть:**

- терминами, употребляемыми для описания систем автоматизации
  - способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-10);
- в результате сформированности компетенции студент должен:

**Знать:**

- свойства производственных процессов, как объектов управления

**Уметь:**

- читать схемы систем автоматизации производственных процессов

**Владеть:**

- приёмами составления контуров контроля и регулирования основных технологических параметров технологических процессов.

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **108** час или **3** зачетных единиц (з.е). 1 з.е. равна 36 академическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 29.09.2017 г.)

| Вид учебной работы                                            | Всего ак.час. | Семестры<br>ак.час |
|---------------------------------------------------------------|---------------|--------------------|
|                                                               |               | 7                  |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b> | <b>8</b>      | <b>8</b>           |
| В том числе:                                                  |               |                    |
| Лекции                                                        | 4             | 4                  |
| Практические занятия (ПЗ)                                     | -             | -                  |
| Семинары (С)                                                  | -             | -                  |
| Лабораторные работы (ЛР)                                      | 4             | 4                  |
| Вид аттестации ( <u>зачёт</u> )                               | -             | -                  |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                         | <b>96</b>     | <b>96</b>          |
| В том числе:                                                  |               |                    |
| Контактная самостоятельная работа                             | 4             | 4                  |
| Курсовой проект (работа) (КП)                                 | -             | -                  |
| Расчетно-графические работы (РГЗ)                             | -             | -                  |
| Реферат                                                       | -             | -                  |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>                     |               |                    |
| Проработка лекционного материала                              | 26            | 26                 |
| Подготовка к лабораторным занятиям                            | 40            | 40                 |
| Подготовка к контрольным пунктам                              | 26            | 26                 |
| <b>Подготовка к зачету</b>                                    | <b>4</b>      | <b>4</b>           |
| <b>Общая трудоемкость</b><br><br>ак.час.<br><br>з.е.          | <b>108</b>    | <b>108</b>         |
|                                                               | <b>3</b>      | <b>3</b>           |

### 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                                           | Лекции час. | Практ. занятия час. | Лаб. занятия час. | Семинарские, час. | СРС час. | Всего час. | Код формируемой компетенции |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|-------------------|-------------------|----------|------------|-----------------------------|
| 1         | Элементы метрологии и техники измерений                                   | 0,25        | -                   | -                 |                   | 10       | 10,25      | ПК-2, ПК-10, ОПК-1          |
| 2         | Основные понятия и определения автоматических систем регулирования (АСР). | 0,5         | -                   | 1                 | -                 | 15       | 16,5       | ПК-2, ПК-10, ОПК-1          |
| 3         | Средства автоматизации основных технологических процессов.                | 0,5         | -                   | 1                 | -                 | 15       | 16,5       | ПК-2, ПК-10, ОПК-1          |

|    |                                                        |      |   |   |   |    |       |                    |
|----|--------------------------------------------------------|------|---|---|---|----|-------|--------------------|
| 4  | Классификация элементов автоматических систем.         | 0,25 | - | 1 | – | 14 | 15,25 | ПК-2, ПК-10, ОПК-1 |
| 5  | Функциональные схемы автоматизации.                    | 0,5  | - | - | – | 10 | 10,5  | ПК-2, ПК-10, ОПК-1 |
| 6  | Структурные схемы АСР.                                 | 0,5  | - | - | – | 8  | 8,5   | ПК-2, ПК-10, ОПК-1 |
| 7  | Классификация АСР.                                     | 0,5  | - | - | – | 10 | 10,5  | ПК-2, ПК-10, ОПК-1 |
| 8  | Задача анализа и синтеза АСР.                          | 0,5  | - | 1 | – | 8  | 9,5   | ПК-2, ПК-10, ОПК-1 |
| 10 | Краткая характеристика основных законов регулирования. | 0,5  | - | - | – | 6  | 6,5   | ПК-2, ПК-10, ОПК-1 |
|    | Вид аттестации (зачет)                                 |      |   |   |   |    |       |                    |
|    | Подготовка к зачету                                    |      |   |   |   |    |       | 4                  |
|    | Всего                                                  | 4    | - | 4 | – | 96 | 108   |                    |

### 5.3. Содержание дисциплины.

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                                                                   | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | Элементы метрологии и техники измерений                                                           | Функциональная структура измерительной системы. Основные требования к измерительным приборам. Понятие точности измерительных приборов, класс точности.                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 2.        | Основные понятия и определения автоматических систем регулирования (АСР).                         | Место автоматизации в жизнедеятельности человека. Автоматические и автоматизированные системы управления. Локальные автоматические системы регулирования                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3.        | Средства автоматизации основных технологических процессов.                                        | Средства для измерения температуры, давления, расхода, уровня, состава и качества продукта.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 4.        | Классификация элементов автоматических систем.                                                    | Первичные измерительные преобразователи. Нормирующие преобразователи. Функциональные преобразователи. Усилители. Исполнительные устройства. Государственная система приборов.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 5.        | Функциональные схемы автоматизации.                                                               | Обозначение средств автоматизации в соответствии с ГОСТ 21.404-85. Принцип построения условного обозначения прибора, Примеры построения условных обозначений. Технологическая схема процесса ректификации. Подробный анализ схемы автоматизации процесса ректификации.                                                                                                                                                            |
| 6.        | Структурные схемы АСР                                                                             | Элементы структурных схем, типовая структурная схема АСР. Основные сигналы типовой структурной схемы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 7.        | Классификация АСР.                                                                                | Принцип регулирования по отклонению по возмущению. Достоинства комбинированного принципа регулирования. Варианты применения. Одноконтурные и многоконтурные АСР. АСР связанного и несвязанного регулирования. АСР прямого и непрямого действия. Стабилизирующие, программные, следящие и оптимальные АСР.                                                                                                                         |
| 8.        | Задача анализа и синтеза АСР                                                                      | Математическое описание систем регулирования. Основные характеристики элементов АСР. Получение статических характеристик аналитическим и экспериментальным методом. Линеаризация нелинейных статических характеристик. Временные и частотные динамические характеристики. Типовое возмущающее воздействие. Переходная функция, кривая разгона объекта. Переходные процессы в АСР. Динамические показатели качества регулирования. |
| 9.        | Краткая характеристика основных законов регулирования.                                            | Пропорциональный регулятор. П-регулятор. И-регулятор. Д-регулятор. Комбинированные законы регулирования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 10.       | Современные тенденции в области разработки систем управления сложными химическими производствами. | Цифровые системы управления. Использование теории искусственного интеллекта для управления сложными химическими производствами.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

### 5.4. Лабораторный практикум

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                                                                         | Трудоемкость час. | Форма контроля             | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 1     | 1,2                  | Чтение принципиальных логических схем и кодированных обозначений на самих радиоэлементах.                               | 0,5               | Защита лабораторной работы | ПК-2, ПК-10, ОПК-1          |
| 2     | 3                    | Измерение основных электрических величин.                                                                               | 0,5               | Защита лабораторной работы | ПК-2, ПК-10, ОПК-1          |
| 3     | 3,4                  | Ремонт и поверка вторичного прибора ПВ.10.1.Э                                                                           | 0,5               | Защита лабораторной работы | ПК-2, ПК-10, ОПК-1          |
| 4     | 8                    | Исследование статических характеристик действующего технологического объекта.                                           | 1                 | Защита лабораторной работы | ПК-2, ПК-10, ОПК-1          |
| 5     | 8                    | Исследование динамических характеристик действующего технологического объекта.                                          | 1                 | Защита лабораторной работы | ПК-2, ПК-10, ОПК-1          |
| 6     | 9                    | Исследование типовых законов регулирования (П,ПИ) при управлении реальным объектом. Ручное и автоматическое управление. | 0,5               | Защита лабораторной работы | ПК-2, ПК-10, ОПК-1          |

### 5.5. Практические занятия (семинары)

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров) | Трудоемкость час. | Формы текущего контроля | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|-------------------------------------------|-------------------|-------------------------|-----------------------------|
|       |                      | Не предусмотрены                          |                   |                         |                             |

### 5.6. Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и других видов СРС

| Самостоятельная работа                             | Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др. | Код формируемой компетенции |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Курсовой проект (работа)                           | Не предусмотрен                                                                 |                             |
| Расчетно-графические задания                       | Не предусмотрены                                                                |                             |
| Реферат                                            | Не предусмотрен                                                                 |                             |
| Подготовка к практическим занятиям                 | Не предусмотрены                                                                |                             |
| Подготовка к лабораторным работам                  | Определена тематикой лабораторных работ                                         | ПК-2, ПК-10, ОПК-1          |
| Подготовка презентации и доклада по теме реферата. | Не предусмотрен                                                                 |                             |
| Подготовка к тестированию и контрольным работам    | КР1 (разделы 1-5);                                                              | ПК-2, ПК-10, ОПК-1          |

### 5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении курсовой работы, закрепляющего приобретенные знания и умения для формирования навыков.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

– краткого опроса обучающихся (фронтальная беседа) по важнейшим вопросам пройденной темы с целью уста-новления связи нового материала с ранее изученным;

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

– защиты лабораторных работ.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – рабо-та у доски, своевременная защита отчетов к лабораторным работам и письменных индивидуальных заданий.

Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачёта и экзамена.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетно-го образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

## 6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

### Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

| Перечень компетенций                                                                                                                                                                                                                                  | Этапы формирования компетенций                  | Показатели оценивания                                                                                                 | Критерии оценивания                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизации проектирования, готовность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов (ПК-2); | Формирование знаний                             | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                                              | <b>Знать:</b><br>- назначение систем автоматизации промышленных процессов, принцип их построения и функционирования                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                       | Формирование умений                             | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)               | <b>Уметь:</b><br>- анализировать свойства производственных процессов как объектов управления и формировать требования к их автоматизации |
|                                                                                                                                                                                                                                                       | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <b>Владеть:</b><br>- терминами, употребляемыми для описания систем автоматизации                                                         |

| Перечень компетенций                                                                                                                                                                         | Этапы формирования компетенций                  | Показатели оценивания                                                                                                 | Критерии оценивания                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-10); | Формирование знаний                             | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                                              | <b>Знать:</b><br>- свойства производственных процессов, как объектов управления                                                           |
|                                                                                                                                                                                              | Формирование умений                             | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)               | <b>Уметь:</b><br>- читать схемы систем автоматизации производственных процессов                                                           |
|                                                                                                                                                                                              | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <b>Владеть:</b><br>- приёмами составления контуров контроля и регулирования основных технологических параметров технологических процессов |

| Перечень компетенций                                                                                                          | Этапы формирования компетенций | Показатели оценивания                                    | Критерии оценивания                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и | Формирование знаний            | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность) | <b>Знать:</b><br>- основные положения технического регулирования и управления, основные понятия, определения и принципы построения автоматических систем управления |

|                                    |                                                 |                                                                                                                       |                                                                                                                                       |
|------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| информационных технологий (ОПК-1); | Формирование умений                             | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)               | <b>Уметь:</b><br>- читать функциональные схемы автоматизации, выбирать средства автоматизации, разрабатывать техническую документацию |
|                                    | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <b>Владеть:</b><br>- терминами, употребляемыми для описания систем автоматизации                                                      |

## 6.2 Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля                                       | Постановка задания                                                                                         | Вид контроля                                                            | Условие достижения цели контроля                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками | Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками | Текущий<br><br>Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины | Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий, контрольных задач или упражнений |

### Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

Нарисуйте структурную схему и объясните работу АСР с коррекцией. Каковы принципы адаптивной позиционной коррекции?.(ПК-10)

## 6.3 Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

| Компетенция                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Показатели текущего контроля                    | Уровень формирования компетенции           |                                             |                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                 | высокий                                    | пороговый                                   | не освоена                   |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2                                               | 3                                          | 4                                           | 5                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизации проектирования, готовность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов (ПК-2);</li> <li>- способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-10);</li> <li>- способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1)</li> </ul> | Выполнение лабораторных работ                   | В полном объеме с оценкой отлично, хорошо. | В полном объеме с оценкой удовлетворительно | Не выполнены в полном объеме |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Выполнение контрольных работ                    | Отлично, хорошо                            | Удовлетворительно                           | Не выполнены в полном объеме |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Уровень использования дополнительной литературы | Без помощи преподавателя                   | По указанию преподавателя                   | С помощью преподавателя      |

### Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.



## 6.4. Оценочные материалы для текущего контроля

### Вопросы к лабораторным работам

1. Типы статических характеристик.
2. Как снимается статическая характеристика.
3. Структура и основные элементы замкнутой системы управления.
4. Фундаментальные принципы управления.

Полный перечень вопросов по лабораторным работам приведен в приложении 3

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 36 академических часов. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух часов контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – **Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 22.12.2017 г.**

### 7.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### 7.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### 7.3. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### 7.4. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальное задание (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

### 7.6. Методические рекомендации для преподавателей

#### Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени.
  3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.
  4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.
  5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.
  6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.
  7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.
  8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде структурных схем,
  9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.
- При текущем контроле рекомендуется использовать контрольные работы.
10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:
- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному; И
  - логичность, четкость и ясность в изложении материала; Л
  - возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов; В
  - опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные; О
  - тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов. Т

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент должен выполнить по 6 лабораторных работы, указанных в календарном плане. Календарный план составляет лектор потока. Календарный план выдается студенту за неделю до начала семестра.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.
2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, рабочие формулы и формулы для расчета показателей; перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в методическом пособии, умение работать с моделирующей программой,
- в) знание правил техники безопасности при работе с компьютерами.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует протокол лабораторной работы
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет проводить расчеты;
- в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа более двух студентов за одним компьютером,.

7. На титульном листе протокола должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы... На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов расчетов. На этих же страницах производится расчет значений. Оформление работы завершается написанием выводов.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия данным,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в протоколе студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на титульной странице, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель допускает студента к экзамену

Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

## **7.7. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

- 1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
- 2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях.

### **Учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

### **Учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

#### **Вопросы для самопроверки:**

Тема 1. Элементы метрологии и техники измерений

- 1. Что такое класс точности прибора?
- 2.. Что такое приведенная погрешность?
- 3. Что такое Нормирующее значение?

#### **Задания для самостоятельной работы:**

Самостоятельное изучение соответствующих разделов основной и дополнительной литературы

Тема 2. Основные понятия и определения систем автоматического регулирования (САР).

- 1. Понятие регулятора.
- 2. Понятие исполнительного механизма.
- 3. Контур регулирования.

#### **Задания для самостоятельной работы:**

Самостоятельное изучение соответствующих разделов основной и дополнительной литературы

Тема 3 . Средства автоматизации основных технологических процессов.

- 1. Принцип действия термопары?
- 2. Принцип действия диафрагмы?
- 3. Принцип действия деформационных преобразователей давления?

Тема 4. Классификация элементов автоматических систем.

- 1. Как элементы автоматики подразделяются в зависимости от энергии на входе и выходе.
- 2. Как элементы автоматики подразделяются по выполняемым функциям в системах регулирования
- 3. Понятие реле.

Тема 5. Функциональные схемы автоматизации.

- 1. Как обозначается прибор на ФСА?
- 2. Как обозначается регулирующий орган на ФСА?

3. Как обозначается на ФСА прибор, преобразующий сигнал из одного рода энергии в другую?

Тема 6. Структурные схемы САР.

1. От каких воздействий может измениться регулируемый параметр?

2. Как действует обратная связь, и для чего она нужна?

3. Как действует система при возникновении ошибки «е»?

Тема 7. Классификация САР.

1. Структура и основные элементы замкнутой системы управления.

2. Фундаментальные принципы управления.

3. Достоинства комбинированного принципа регулирования..

Тема 8. Задача анализа и синтеза САР.

1. Типы статических характеристик

2. Типы динамических характеристик.

3. Показатели качества переходного процесса.

Тема 9. Краткая характеристика основных законов регулирования.

1. Уравнение работы П-регулятора.

2. Уравнение работы ПИ-регулятора.

3. Уравнение работы ПИД-регулятора

### **Учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;

2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей

#### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент должен выполнить 6 лабораторных работ, указанных в календарном плане. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре, и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы, подробное описание моделирующих схем, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц для внесения в них результатов расчетов, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в протоколе имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, моделирующая схема, рабочие формулы и формулы для расчета параметров; перечень элементов схем; перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с моделирующей программой;

в) знание правил техники безопасности при работе с компьютером

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. Не допускается совместная работа 3-х и большего числа студентов за одним компьютером

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов расчетов. Оформление работы завершается написанием выводов.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

#### По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

#### 7.8. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

#### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

##### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                                                                                      | Режим доступа      | Обеспеченность |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| 1. Наладка средств автоматизации и автоматических систем регулирования [Текст] : спр. пособ. / А. С. Ключев [и др.] ; ред. А. С. Ключев. - 3-е изд., стереотип. - М. : Альянс, 2013. - 367 с.<br>2. Техника чтения схем автоматического управления и технологического контроля [Текст] / | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

|                                                                                                     |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| А. С. Ключев [и др.] ; ред. А. С. Ключев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Альянс, 2014. - 431 с. |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

#### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература                                                                                                                                                                                                     | Режим доступа                                                                                               | Обеспеченность |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Системы управления химико-технологическими процессами: Учебно-методическое пособие по курсу/Предметы В.Р., Лопатин А.Г., Маслова Н.В. /ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2015 | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=315">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=315</a> | Да             |

## 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

- 1 [portal.tpu.ru/Personal Pages/.../tau/Tab/posobie\\_tau.pdf](http://portal.tpu.ru/Personal Pages/.../tau/Tab/posobie_tau.pdf)
- 2 [window.edu.ru/resource/619/47619/files/susu26.pdf](http://window.edu.ru/resource/619/47619/files/susu26.pdf)
- 3 [ru.cybernetics.wikia.com/http://ru.cybernetics.wikia.com/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F\\_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE\\_%D1%83%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F](http://ru.cybernetics.wikia.com/http://ru.cybernetics.wikia.com/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D1%83%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F)

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                  | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                    | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория 108 (учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                                                                                          | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109б)                                                                                                                                                                    | приспособлено (аудитория на первом этаже)                                                                                                                                                     |
| Лекционная аудитория<br>Аудитория для практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (309а учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29) | Учебная мебель, доска                                                                                                                                                                                                                                                        | приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ<br>* версия сайта для слабовидящих; имеется доступ к Электронной библиотечной системе «ЛАНЬ» |
| Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (104                                                   | Учебная мебель, доска.<br>Шкаф автоматический управления для учебных целей (2шт)<br>ПК Realm (4шт)<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle | приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ<br>* версия сайта для слабовидящих; имеется доступ к Электронной библиотечной системе «ЛАНЬ» |

|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                          |                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| учебный корпус 1,<br>Трудовые Резервы, 29)                                                                                      |                                                                                                                                                                                                          |                                           |
| Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29) | Учебная мебель, доска<br>ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle | приспособлено (аудитория на первом этаже) |

#### Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор

#### Программное обеспечение

Операционная система (MSWindows XP распространяется под лицензией [TheNovomoskovskuniversity \(thebranch\) - EMDEPT-DreamSparkPremiumhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214

MS Word, Excel, PowerPoint из пакета MS Office 365 A1 бесплатная веб-версия Office <https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans> для учащихся, преподавателей и сотрудников

Текстовый редактор (LibreOffice Writer) распространяется под лицензией LGPLv3

Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3

Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)

AdobeAcrobatReader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

**Scicos** (Scilab Connected Object Simulator) – составная часть пакета **Scilab** – пакет прикладных математических программ, предоставляющий открытое окружение для инженерных (технических) и научных расчётов ([CeCILL \(свободная, совместимая с GNU GPL v2\)](http://www.scilab.org))

MathCadExpress 3.0 – ПО для инженерных математических расчетов. Бесплатно в течение неограниченного срока. (<https://www.ptc.com/ru/products/mathcad-express-free-download>)

Конфигуратор TPM101 (<https://www.owen.ru/soft>) (поставляется с оборудованием)

Конфигуратор TPM251 (<https://www.owen.ru/soft>) (поставляется с оборудованием)

SCADA система TRACE MODE бесплатная инструментальная система базовая линия <http://www.adastra.ru/products/overview/licence/>

Среда программирования CODESYS <https://www.owen.ru/catalog/software>(поставляется с оборудованием)

#### Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

#### Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к лабораторным работам;

## Приложение 1

### АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Управление техническими системами»

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 3 / 108. Контактная работа аудиторная 8 час., из них: лекционные 4 час, лабораторные 4 час. Самостоятельная работа студента 96 час. Форма промежуточного контроля: зачёт. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Дисциплина относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 7 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Прикладная информатика, Математика, Вычислительная математика, Процессы и аппараты химической технологии

#### 3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области функционирования и синтеза систем автоматического управления

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний об основных положениях технического регулирования и управления, основных понятиях, определениях и принципах построения автоматических систем управления;
- приобретение знаний об основных средствах автоматизации технологических процессов;
- формирование и развитие умений чтения функциональных схем автоматизации, выбора средств автоматизации, разработки технической документации;
- приобретение и формирование навыков описания систем автоматизации;
- приобретение и формирование навыков разработки контуров контроля и регулирования основных технологических параметров.

#### 4. Содержание дисциплины

Понятия объекта, цели управления, управляющего устройства, обратной связи. Основные понятия и определения автоматических систем регулирования (АСР). Автоматические и автоматизированные системы управления. Классификация элементов автоматических систем. Государственная система приборов.

Структурные схемы АСР. Функциональные схемы автоматизации. Обозначение средств автоматизации в соответствии с ГОСТ 21.404-85. Средства для измерения температуры, давления, расхода, уровня, состава и качества продукта. Классификация АСР. Принцип регулирования по отклонению по возмущению. Задача анализа и синтеза АСР. Основные характеристики элементов АСР. Получение процессы в АСР. Динамические показатели качества регулирования. Краткая характеристика основных законов регулирования. Пропорциональный регулятор. П-регулятор. ПИ-регулятор. ПИД-регулятор. Современные тенденции в области разработки систем управления сложными химическими производствами. Цифровые системы управления.

#### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);

Знать:

- основные положения технического регулирования и управления, основные понятия, определения и принципы построения автоматических систем управления

Уметь:

- читать функциональные схемы автоматизации, выбирать средства автоматизации, разрабатывать техническую документацию

Владеть:

- терминами, употребляемыми для описания систем автоматизации

умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизации проектирования, готовность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов (ПК-2);

в результате сформированности компетенции студент должен:

Знать:

- назначение систем автоматизации промышленных процессов, принцип их построения и функционирования

Уметь:

- анализировать свойства производственных процессов как объектов управления и формировать требования к их автоматизации

Владеть:

- терминами, употребляемыми для описания систем автоматизации

способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-10);

в результате сформированности компетенции студент должен:

Знать:

- свойства производственных процессов, как объектов управления

Уметь:

- читать схемы систем автоматизации производственных процессов

Владеть:

- приемами составления контуров контроля и регулирования основных технологических параметров технологических процессов

#### Разработчик

Доцент кафедры АПП НИ РХТУ, к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ (Предместьин В.Р.)

Зав. кафедрой "Оборудование химических производств"

НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, , руководитель направления

Д.т.н., профессор, \_\_\_\_\_ (Б.П.Сафонов)

#### Приложение 2

#### Оценочные средства для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины

#### Перечень вопросов к лабораторным работам

#### Лабораторная работа №1



1. Как элементы автоматики подразделяются в зависимости от энергии на входе и выходе.
2. Как элементы автоматики подразделяются по выполняемым функциям в системах регулирования
3. Понятие реле.
4. Обозначение линий связи на электрических схемах.
5. Обозначение переключающих контактов.
6. Обозначение общих электрических элементов.
7. Обозначения источников энергии.
8. Порядок чтения электросхемы.

### **Лабораторная работа №2**

1. Назовите основные электрические величины.
2. Что понимают под силой тока и каким прибором измеряют силу тока?
3. Что понимают под электрическим напряжением и каким прибором измеряют напряжение?
4. От чего зависит сопротивление проводника прохождению тока?
5. Общие требования к средствам измерения электрических величин?
6. В каких цепях должно производиться измерение постоянного тока?
7. В каких цепях должно производиться измерение напряжения?
8. В каких цепях должно производиться измерение мощности?

### **Лабораторная работа №3**

1. Основные условные обозначения приборов и средств автоматизации.
2. Буквенные условные обозначения.
3. Дополнительные буквенные обозначения, отражающие функциональные признаки приборов.
4. Дополнительные обозначения, отражающие функциональные признаки преобразователей сигналов и вычислительных устройств.
5. Как обозначается прибор по месту?
6. Как обозначается прибор на щите?
7. Как обозначаются функции микроконтроллеров (компьютеров) на ФСА?
8. Как обозначается первичный преобразователь (датчик) на ФСА?
9. Как обозначается нормирующий преобразователь на ФСА?
10. Как обозначается на ФСА прибор, преобразующий сигнал из одного рода энергии в другую?

### **Лабораторная работа №4**

1. Типы статических характеристик.
2. Как снимается статическая характеристика.
3. Структура и основные элементы замкнутой системы управления.
4. Фундаментальные принципы управления.
5. Статическая характеристика 2-х позиционных регуляторов.
6. Статическая характеристика 3-х позиционных регуляторов.

### **Лабораторная работа №5**

1. Типы динамических характеристик.
2. Порядок обработки.
3. Уравнение работы и передаточная функция усилительного звена.
4. Уравнение работы и передаточная функция интегрирующего звена.
5. Уравнение работы и передаточная функция дифференцирующего звена.
6. Уравнение работы и передаточная функция апериодического звена.
7. Уравнение работы и передаточная функция колебательного звена.
8. Уравнение работы и передаточная функция запаздывающего звена.
9. Время интегрирования.
10. Время дифференцирования.

### **Лабораторная работа №6**

1. Уравнение работы П-регулятора.
2. Уравнение работы ПИ-регулятора.
3. Уравнение работы ПИД-регулятора.
4. График переходного процесса П-регулятора.

5. График переходного процесса ПИ-регулятора.
6. График переходного процесса ПИД-регулятора.
7. Показатели качества переходного процесса.

Вопросы для контрольной работы (КР1)

1. Основные понятия и определения о системах автоматического регулирования.
2. Первичные измерительные преобразователи (датчики).
3. Усилительно-преобразовательные устройства (назначение, виды).
4. Исполнительные механизмы.
5. Элементы сравнения.
6. Вторичные приборы.
7. Государственная система приборов.
8. Условные обозначения по ГОСТ 21.404-86.
9. Буквенные обозначения приборов по ГОСТ 21.404-86.
10. Построение условных обозначений приборов..
11. Классификация АСР по функциональному признаку.
12. Классификация АСР по энергетическому признаку.
13. Классификация АСР по числу контуров регулирования.
14. Классификация АСР по характеру воздействия регулятора на объект.
15. Понятие устойчивости АСР.
16. Требования к системам автоматического регулирования.

Вопросы для зачёта по курсу «Управление техническими системами»

1. Понятия объекта, цели управления, управляющего устройства, обратной связи.
2. Основные понятия и определения автоматических систем регулирования.
3. Классификация элементов автоматических систем.
4. Структурные схемы АСР.
5. Функциональные схемы автоматизации.
6. Классификация АСР.
7. Задача анализа и синтеза АСР.
8. Динамические характеристики элементов АСР.
9. Статика и динамика.
10. Основные законы регулирования.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ

Директор НИ (Ф) РХТУ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

09 2019 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Технологические машины и оборудование химических производств

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

(бакалавр, магистр, аспирантский институт)

Форма обучения заочная

(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск – 2019г.

# Содержание

|                                                                                                                                              |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1. Общие положения .....                                                                                                                     | 4 |
| Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы ....                                                   | 4 |
| Область применения программы.....                                                                                                            | 4 |
| 2. Цель освоения учебной дисциплины .....                                                                                                    |   |
| 3. Место учебной дисциплины в структуре ООП .....                                                                                            |   |
| 4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы ..... |   |
| 5. Структура и содержание дисциплины .....                                                                                                   |   |
| 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы .....                                                                                            |   |
| 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции .....                                                               |   |
| 5.3. Содержание дисциплины .....                                                                                                             |   |
| 5.4. Тематический план практических занятий .....                                                                                            |   |
| 5.5. Тематический план лабораторных работ .....                                                                                              |   |
| 5.6. Курсовые работы .....                                                                                                                   |   |
| 5.7. Внеаудиторная СРС .....                                                                                                                 |   |
| 6. Оценочные материалы .....                                                                                                                 |   |
| Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины .....                                                      |   |
| Промежуточная аттестация обучающихся .....                                                                                                   |   |
| 6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок ...                                               |   |
| Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине .....                                           |   |
| 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля .....                                                                    |   |
| 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации .....                                  |   |
| 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен) .....             |   |
| 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля. ....                                                                                         |   |
| 7. Методические указания по освоению дисциплины .....                                                                                        |   |
| 7.1. Образовательные технологии .....                                                                                                        |   |
| 7.2. Лекции .....                                                                                                                            |   |
| 7.3. Занятия семинарского типа .....                                                                                                         |   |
| 7.4. Лабораторные работы.....                                                                                                                |   |
| 7.5. Самостоятельная работа студента.....                                                                                                    |   |
| 7.6. Рефераты.....                                                                                                                           |   |
| 7.7. Методические рекомендации для преподавателей.....                                                                                       |   |
| 7.8. Методические указания для студентов .....                                                                                               |   |
| 7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов .....                                      |   |
| 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины                                                                               |   |

- 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины  
.....
- 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы  
.....
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....
- Приложение 1.** Аннотация рабочей программы дисциплины
- Приложение 2.** Порядок оценивания
- Приложение 3.** Перечень индивидуальных заданий

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. № 1170. (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

### **Область применения программы**

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. №1170.

## **2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9);
- способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1);
- способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-6);
- умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПК-8);

- способность участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции (ПК-12);

- умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования (ПК-13);

- умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15).

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний в области влияния технологических параметров на производительность оборудования и качество продуктов;

- формирование навыков безопасного ведения процессов;

- формирование и развитие умений анализировать результаты воздействия перерабатываемых веществ на стойкость материалов, из которых изготовлено оборудование;

- приобретение и формирование навыков изучения действующего оборудования, проектирование и изготовление нового.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.В.10 Технологические машины и оборудование химических производств относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 7 и 8 семестрах, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: «Инженерная и компьютерная графика», «Конструирование и расчет элементов оборудования», «Сопротивление материалов», «Материаловедение» и является основой для последующих для выполнения ВКР.

### 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ООП

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП)                                                                                                         | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК-9            | готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий | <b>Знать:</b><br>- схемы взаимодействия производств в системе предприятия<br><b>Уметь:</b><br>- конструировать и эксплуатировать технологическое оборудование химических производств<br><b>Владеть:</b><br>- техническими средствами контроля работоспособности оборудования |
| ПК-1            | способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки         | <b>Знать:</b><br>- технологические процессы производства основной продукции отрасли<br><b>Уметь:</b><br>- выполнять все необходимые расчеты,                                                                                                                                 |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>выбирать конструкционные материалы для изготовления оборудования</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками расчета оборудования</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ПК-6  | <p>способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p> | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устройство и принцип работы типового оборудования отрасли</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать проведение монтажа и испытания оборудования</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- справочным материалом по типовому оборудованию</li> </ul>                                                                                           |
| ПК-8  | <p>умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПК-8);</p>                                                                  | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- порядок проведения патентных исследований</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять показатели технического уровня проектируемых изделий</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками обеспечения патентной чистоты новых проектных решений</li> </ul>                                                                                    |
| ПК-12 | <p>способность участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции</p>  | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- влияние различных факторов на работу оборудования в оптимальных режимах</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать условия работы оборудования с целью последующей реконструкции и модернизации</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными методами проектирования, расчёта и исследования технологического оборудования</li> </ul> |
| ПК-13 | <p>умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования</p>                                                                                      | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы оценки работоспособности и долговечности машин и оборудования</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проектировать конструкции машин и аппаратов химических производств с применением персональных компьютеров</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками самостоятельного принятия решений при ремонтах оборудования</li> </ul>           |
| ПК-15 | <p>умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин</p>                                                        | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- каталоги технологического и вспомогательного оборудования для выбора готовых машин и аппаратов</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать стандартное (типовое) и вспомогательное оборудование для конкретных производственных условий</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p>                                                                                                              |

|  |  |                                                                        |
|--|--|------------------------------------------------------------------------|
|  |  | - рациональными приемами поиска и использования технической информации |
|--|--|------------------------------------------------------------------------|

## 5. структура и содержание дисциплины

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

.Общая трудоемкость дисциплины составляет 396 ак.час. или 11 зачетных единиц (з.е).  
1з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» )

| Вид учебной работы                                            | Всего<br>ак.часов | Семестры<br>ак.час |             |           |
|---------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------|-------------|-----------|
|                                                               |                   | 8                  | 9           | A         |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b> | <b>66</b>         | <b>30,3</b>        | <b>36,3</b> | <b>2</b>  |
| В том числе:                                                  | -                 | -                  | -           |           |
| Лекции                                                        | 36                | 16                 | 20          | -         |
| Практические занятия (ПЗ)                                     | 18                | 8                  | 10          | 2         |
| Семинары (С)                                                  | -                 | -                  | -           | -         |
| Лабораторные работы (ЛР)                                      | 12                | 6                  | 6           | -         |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                         | <b>302</b>        | <b>137</b>         | <b>95</b>   | <b>70</b> |
| В том числе:                                                  | -                 | -                  | -           |           |
| Курсовой проект                                               | 70                | -                  | -           | 70        |
| Реферат                                                       | -                 | -                  | -           |           |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>                     |                   |                    |             |           |
| Изучение разделов дисциплины                                  | 27                | 41                 | 42          |           |
| Подготовка к лабораторным занятиям                            | 20                | 28                 | 26          |           |
| Подготовка к практическим занятиям                            | 22                | 24                 | 27          |           |
| Контрольные работы (2)                                        | 44                | 44                 | -           |           |
| Вид аттестации ( <b>зачет, экзамен, КП</b> )+КЭ               | 39+0,9            | 13+0,3             | 13+0,3      | 13+0,3    |
| <b>Общая трудоемкость, час</b>                                | <b>396</b>        | <b>180</b>         | <b>144</b>  | <b>72</b> |
| <b>з.е.</b>                                                   | <b>11</b>         | <b>5</b>           | <b>4</b>    | <b>2</b>  |

### 5.2. РАЗДЕЛЫ ( МОДУЛИ ) ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ ЗАНЯТИЙ И ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ



| № п/п            | Наименование раздела дисциплины                                                                                                                                                                                              | Лекции час. | Практ. занятия час. | Лаб. занятия час. | Семинарские, час. | СРС час. | Экз | Всего час. | Код формируемой компетенции                 |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|-------------------|-------------------|----------|-----|------------|---------------------------------------------|
| <b>8 семестр</b> |                                                                                                                                                                                                                              |             |                     |                   |                   |          |     |            |                                             |
| 1.               | Оборудование массообменных процессов для системы газ(пар)-жидкость                                                                                                                                                           | 2           | 2                   | -                 | -                 | 15       | -   | 19         | ОК-9, ПК-1                                  |
| 2.               | Оборудование массообменных процессов для системы газ(пар)-твердое тело; жидкость-твердое тело.                                                                                                                               | 2           | 2                   | -                 | -                 | 15       | -   | 19         | ПК-12, ПК-15                                |
| 3.               | Оборудование массообменных процессов для системы жидкость-жидкость, жидкость-твердое тело.                                                                                                                                   | 2           | -                   | -                 | -                 | 15       | -   | 17         | ПК-1, ПК-8, ПК-13                           |
| 4.               | Теплообменные аппараты. Классификация, области применения.                                                                                                                                                                   | 2           | 2                   | -                 | -                 | 15       | -   | 19         | ОК-9, ПК-6                                  |
| 5.               | Теплообменные аппараты с трубчатой теплообменной поверхностью (кожухотрубчатые, змеевиковые, труба в трубе, оросительные, аппараты воздушного охлаждения, теплообменные аппараты с двойными трубками или с трубками Фильда). | 2           | -                   | 3                 | -                 | 15       | -   | 20         | ПК-1, ПК-6                                  |
| 6.               | Теплообменные аппараты с нетрубчатой теплообменной поверхностью (спиральные, пластинчатые, рубашечные, градирни)                                                                                                             | 2           | -                   | -                 | -                 | 15       | -   | 17         | ОК-9, ПК-8, ПК-13                           |
| 7.               | Пылеулавливающие аппараты в химической промышленности (осадительные камеры, мокрые абсорберы, циклоны, тканевые фильтры, электрофильтры).                                                                                    | 2           | 1                   | -                 | -                 | 15       | -   | 18         | ПК-1, ПК-15                                 |
| 8.               | Измельчающие машины в химической промышленности                                                                                                                                                                              | 2           | 1                   | 3                 | -                 | 15       | -   | 21         | ОК-9, ПК-15                                 |
|                  | Экзамен                                                                                                                                                                                                                      | -           | -                   | -                 | -                 | 17       | 13  | 30         | ОК-9, ПК-1, ПК-6, ПК-8, ПК-12, ПК-13, ПК-15 |
|                  | <b>ВСЕГО:</b>                                                                                                                                                                                                                | 16          | 8                   | 6                 |                   | 137      | 13  | <b>216</b> |                                             |

|                  |                       |    |   |   |   |    |   |    |                   |
|------------------|-----------------------|----|---|---|---|----|---|----|-------------------|
| <b>9 семестр</b> |                       |    |   |   |   |    |   |    |                   |
| 1.               | Реакторы в химической | 12 | 5 | 3 | - | 58 | - | 78 | ПК-1, ПК-6, ПК-8, |

|    |                                                  |    |    |   |   |     |    |            |                                             |
|----|--------------------------------------------------|----|----|---|---|-----|----|------------|---------------------------------------------|
|    | промышленности                                   |    |    |   |   |     |    |            | ПК-15                                       |
| 2. | Колонны синтеза высокого давления                | 4  | 5  | - | - | 32  | -  | 41         | ОК-9, ПК-8, ПК-12, ПК-13                    |
| 3. | Элементы трубопроводов. Трубопроводная арматура. | 4  | -  | 3 | - | 30  | -  | 37         | ОК-9, ПК-6, ПК-8, ПК-15                     |
|    | Экзамен + консультации +КЭ                       | -  | -  | - | - | 47  | 13 | 60         | ОК-9, ПК-1, ПК-6, ПК-8, ПК-12, ПК-13, ПК-15 |
|    | <b>ВСЕГО:</b>                                    | 20 | 10 | 6 | - | 167 | 13 | <b>216</b> |                                             |

\*СРС – САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

\*\* УСТНЫЙ ОПРОС (УО), ТЕСТИРОВАНИЕ (Т), КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА (КР)

### 5.3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| № раз-дела       | Наименование раздела дисциплины                                                                           | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>8 семестр</b> |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 1.               | Оборудование массообменных процессов для системы газ(пар)-жидкость (абсорбция, ректификация)              | <p>Введение. Задачи курса. Общие требования к оборудованию химических производств. Типовое оборудование химических производств. Классификация, области применения. Массообменные аппараты для системы газ(пар)-жидкость. Емкостные и колонные аппараты. Колонны массообменные насадочные аппараты. Регулярная и нерегулярная массообменная насадка. Характеристика насадки, области применения. Пристеночный эффект, конструктивные способы устранения. Основные элементы колонных массообменных аппаратов. Цилиндрические обечайки, способы изготовления, выбор конструкционных материалов. Днища, области применения. Устройство и назначение колосниковых решеток, оросительных устройств, перераспределительных тарелок, штуцеров, люков-лазов. Опоры колонных аппаратов. Устройство для сепарации газожидкостных потоков.</p> <p>Конструкции тарельчатых массообменных аппаратов. Конструкции массообменных тарелок, области применения, конструктивные особенности, узлы и детали. Требования к монтажу массообменных тарелок. Способы крепления и герметизации тарелок в аппаратах. Конструктивные расчеты тарельчатых и насадочных массообменных колонн для системы газ(пар)-жидкость. Нормативная документация.</p> |
| 2.               | Оборудование массообменных процессов для системы газ(пар)-твердое тело; жидкость-твердое тело (адсорбция) | <p>Оборудование адсорбционных процессов. Классификация промышленных адсорберов. Характеристика промышленных адсорбентов, области их применения. Влияние технологических параметров на погложительные свойства адсорбентов, изотерма адсорбции. Конструкции адсорберов с неподвижным слоем адсорбента (вертикальный, горизонтальный, кольцевой). Конструктивные элементы, узлы, детали. Особенности эксплуатации адсорберов с неподвижным слоем адсорбента в режимах адсорбции и регенерации (десорбции). Конструкции адсорберов с движущимся слоем адсорбента. Схема гиперсорбера с движущимся гранулированным слоем адсорбента. Конструктивные элементы гиперсорбера (конструкции питателей, распределительные тарелки, гидрозатвор, реактиватор др.). Система пневмотранспорта. Преимущества и недостатки адсорбера с движущимся слоем адсорбента.</p> <p>Конструкции адсорберов с псевдоожиженным слоем адсорбента. Гидродинамика псевдоожиженных слоев. Одноступенчатые и многоступенчатые адсорберы. Конструктивные элементы гиперсорберов. Преимущества и недостатки адсорберов с псевдоожиженным слоем адсорбента.</p>                                                                                                |
| 3.               | Оборудование массообменных процессов для системы жидкость-                                                | Аппаратурное оформление экстракционных процессов. Классификация, особенности процесса. Аппараты с фиксированной поверхностью контакта фаз. Конструкции аппаратов без дополнительного снабжения энергии пото-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                  |                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | жидкость; жидкость-твердое тело (экстракция).                    | кам (пленочные полочные экстракторы, насадочные и распылительные экстракционные колонны). Конструктивные элементы, особенности эксплуатации, преимущества и недостатки.<br>Экстракционные аппараты с дополнительным сообщением энергии потокам. Центробежный пленочный экстрактор. Устройство, принцип работы, особенности эксплуатации. Конструкции экстракционных аппаратов с поверхностью контакта фаз, развиваемой движущимся потоком. Тарельчатые экстракционные колонны, роторно-дисковый экстрактор, экстрактор с вибрирующими тарелками. Пульсационные экстракционные колонны, ультразвуковые экстракторы. Конструктивные элементы, особенности устройства и эксплуатации. Конструкция наклонного пульсационного экстрактора. Конструктивный расчет экстракторов на примере распылительной экстракционной колонны. |
| 4                | Теплообменные аппараты в химической промышленности.              | Классификация теплообменного оборудования. Способы передачи тепловой энергии. Теплообмен в химической технологии. Принципы конструирования и выбора теплообменных устройств. Нормативная документация.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 5                | Теплообменные аппараты с трубчатой теплообменной поверхностью.   | Конструкции теплообменных аппаратов с трубчатой теплообменной поверхностью. Кожухотрубчатые теплообменные аппараты жесткой конструкции (типа ТН). Конструктивные элементы, узлы, детали. Способы крепления труб в отверстиях трубных решеток. Многоходовость теплообменных аппаратов по трубному и межтрубному пространству. Конструкции кожухотрубчатых теплообменных аппаратов с компенсацией температурных деформаций (типа ТК, ТП, ТУ, с трубками Фильда). Конструкции теплообменных, оросительных, змеевиковых. Теплообменники типа «труба в трубе», аппараты воздушного охлаждения. Сравнительные характеристики теплообменных аппаратов с трубчатой теплообменной поверхностью. Особенности применения. Конструкции теплообменных аппаратов с наружными трубчатыми змеевиковыми нагревательными устройствами        |
| 6.               | Теплообменные аппараты с нетрубчатой теплообменной поверхностью. | Конструкции спирального теплообменного аппарата. Способы герметизации каналов. Теплообменники со сквозными каналами, с тупиковыми каналами. Сравнение конструкций, преимущества и недостатки. Прокладочный материал. Конструкция пластинчатого теплообменника. Устройство пластины, материалы. Схемы движения теплоносителя, герметизация каналов, прокладочные материалы. Влияние гофрирования пластин на эффективность теплообмена. Конструкции рубашечных теплообменных аппаратов. Способы крепления рубашек, варианты сопряжения сосудов. Рубашки с «вмятинами», с приваркой спирали. Градирни, назначение, устройство. Характеристика теплоносителей и хладагентов. Принципы конструирования, расчета и выбора теплообменных устройств.                                                                               |
| 7.               | Пылеулавливающие аппараты в химической промышленности.           | Конструкции пылеулавливающих аппаратов-установок с пылевидным псевдоожиженным слоем катализатора или адсорбента. Характеристика, области применения, Устройство циклонов, принципы конструирования и расчета. Интенсификация процессов пылеулавливания, батарейные циклоны. Выносные пылеулавливающие аппараты. Конструкции пылесадительных капф, пенных колонных аппаратов, электрофильтров, рукавных (тканевых) фильтров. Принципы конструирования, расчета и выбора. Конструктивные элементы, особенности эксплуатации, обозначение, области применения.                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 8.               | Измельчающие машины в химической промышленности.                 | Классификация измельчающих машин. Способы и теоретические основы измельчения. Конструкции типичных представителей измельчителей раскалывающего и разламывающего действия (щековая дробилка), раздавливающего действия (гладковалковая дробилка), ударного действия (молотковая дробилка), ударно-истирающего действия (вибрационная мельница). Конструктивные элементы, особенности эксплуатации, преимущества и недостатки, области применения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>9 семестр</b> |                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1.               | Реакторы в химической промышленности.                            | Реакционные аппараты в химической промышленности. Классификация. Назначение, области применения. Общие требования к реакционным аппаратам. Конструкции реакторов для проведения реакций в газовой фазе под твердыми катализаторами. Реакторы с неподвижным                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>слоем катализатора. Конструкции реакторов трубного типа: типа «труба в трубе». Каталитические реакторы с внутренним теплообменом. Высокотемпературные трубные каталитические реакторы с корпусом из огнеупорного материала. Конструкции трубных каталитических реакторов с корпусом из огнеупора на примере реактора для гидрирования циклогексанола в циклогексанон в производстве капролактама и реактора для дегидрирования этилбензола в стирол. Конструктивные элементы, тепловые режимы, конструкционные материалы, огнеупоры. Особенности эксплуатации.</p> <p>Конструкции каталитических кожухотрубных реакторов. Кожухотрубные реакторы для проведения экзотермических, эндотермических и быстрочередующихся реакций. Конструктивные элементы, устройство, особенности эксплуатации. Преимущества и недостатки трубных реакторов.</p> <p>Адиабатические реакторы. Классификация. Условия теплообмена, источники тепловой энергии. Области применения. Реакторы с предварительным перегревом исходной смеси. Конструкции реакторов адиабатического типа с предварительным перегревом исходной смеси на примере реактора для дегидрирования Н-бутиленов и синтеза формальдегида. Тепловые потоки, источники тепла. Конструктивные элементы, узлы, материалы, особенности эксплуатации. Конструкции распределителей газовых потоков, оросительных устройств.</p> <p>Реакторы с предварительным перегревом катализатора или насадки. Области применения, тепловые потоки. Конструкция контактной печи с перегревом катализатора для синтеза бутадиена из этилового спирта. Конструктивные элементы, узлы, особенности эксплуатации.</p> <p>Реакторы с вводом байпасного нагретого или охлажденного сырья (секционированные реакторы). Устройство и принцип работы секционированных реакторов на примере реактора для гидрирования уксусного альдегида. Тепловые потоки в условиях осуществления эндотермических и экзотермических реакций. Конструкции секционированных реакторов для разложения диметилдиоксана и паровозной гидратации ацетилена. Основные конструктивные элементы, материалы. Реакторы с движущимся гранулированным слоем катализатора. Схемы установок с движущимся гранулированным слоем катализатора с горизонтальным и вертикальным взаимным расположением реактора и регенератора. Конструкции реактора, регенератора, системы пневмотранспорта. Реакторы с псевдоожиженным слоем катализатора. Преимущества и недостатки псевдоожиженных систем. Установка для дегидрирования бутана в бутилены в псевдоожиженном слое катализатора. Работа установки. Конструкции реактора, регенератора, десорбера и пневмотранспорта. Встроенные пылеулавливающие устройства. Особенности эксплуатации, конструкционные материалы, теплоизоляция.</p> <p>Реакторы для проведения реакций в газовой фазе над жидким катализатором. Классификация. Особенности конструкций реакторов для процессов, протекающих в кинетической и диффузионной областях. Конструкции реакторов с перемешивающими устройствами, с механическим распыливанием жидкости. Устройство и принцип работы реакционных аппаратов колонного типа с насадкой или тарелками, барботажного и пенного типов.</p> <p>Конструкции реакторов пленочного типа. Классификация реакторов, области применения. Реакторы со стекающей и восходящей пленкой. Конструктивное исполнение реакторов со стекающей пленкой. Области применения реакторов с трубчатой и пластинчатой контактными поверхностями. Конструкции распределительных устройств реакторов (с 2-х ярусным перераспределением жидкости, с кольцевым коллектором, с вводом жидкости через центральный патрубок). Способы образования пленки на реакционной поверхности, типы оросительных устройств (переливные, щелевые, разбрызгивающие, капиллярные, струйные). Основы гидродинамики стекающей и восходящей пленки. Пленочные реакторы с 2-х фазным закрученным потоком. Назначение и преимущества подкрутки газожидкостного потока в пленочных реакторах. Конструкции закручивающих устройств (завихрителей). Роторно-пленочные реакторы вертикального и горизонтального типов. Кон-</p> |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|    |                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                  | <p>струкции роторов жесткого, шарнирного и маятникового типов, области применения. Конструкции уплотнений, вращающихся валов, концевых (опорных) подшипников.</p> <p>Реакторы типа эрлифта. Характеристика эрлифта как способа подъема и перемещения жидкости при помощи газового потока. Области применения реакторов типа эрлифта. Конструктивные особенности реакторов типа эрлифта на примере реакторов для многоступенчатого жидкофазного окисления при получении гидроперекиси фтор-бутилбензола. Устройство реактора, конструктивные элементы. Реакторы для проведения реакции в жидкой фазе и эмульсиях. Классификация реакторов. Характерные особенности реакций в жидкой фазе и эмульсиях. Конструкции реакторов идеального смешения с перемешивающими устройствами, с циркуляцией жидкости диффузорного типа. Способы подвара и отвара тепла реакции. Конструктивные элементы, узлы, материалы. Реакторы идеального вытеснения. Конструкции реакторов проточного типа. Области применения, сравнительный анализ конструкций.</p> |
| 2. | Колонны синтеза высокого давления.               | <p>Конструкции колонны синтеза в производстве аммиака (каталитический полочный реактор с внутренним теплообменом). Краткое описание технологии получения синтетического аммиака. Технологические параметры отделения синтеза. Устройство колонны синтеза, конструктивные элементы, узлы, материалы. Характеристика катализатора. Особенности эксплуатации. Конструкция колонны синтеза в производстве метанола (каталитический секционированный полочный реактор) с вводом байпасного холодного сырья). Описание технологической схемы производства метанола. Устройство и принцип работы колонны синтеза. Конструктивные элементы, узлы, материалы. Конструкция колонны синтеза в производстве карбамида (секционированный реактор). Особенности конструирования аппаратов высокого давления. Конструктивные элементы (тарелки, двухконусный обтюратор, шпильки высокого давления). Конструкционные материалы для изготовления обечайки, днищ, тарелок, опоры).</p>                                                                        |
| 3. | Элементы трубопроводов. Трубопроводная арматура. | <p>Трубопроводы в химической промышленности. Устройство, назначение, способы изготовления, области применения, обозначение. Трубопроводы на чертежах и схемах. Элементы трубопроводов (отводы, переходы, тройники, муфты). Соединение трубопроводов. Конструкции фланцев, типы уплотнительных поверхностей. Крепежные детали, прокладочные материалы.</p> <p>Трубопроводная арматура в химической промышленности. Классификация, назначение, сравнительный анализ, области применения. Обозначение трубопроводной арматуры на чертежах и монтажно-технологических схемах. Конструктивные особенности трубопроводной арматуры (вентили, клапаны, задвижки, краны, заслонки). Выбор трубопроводной арматуры, нормативная документация, каталоги.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

#### 5.4. Тематический план лабораторных занятий

| № п/п            | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                               | Трудоемкость час. | Форма контроля  | Код формируемой компетенции |
|------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|-----------------------------|
| <b>8 семестр</b> |                      |                                                               |                   |                 |                             |
| 1.               | 5                    | Теплообменные аппараты. Кожухотрубчатые теплообменники.       | 3                 | Отчет<br>Защита | ПК-1, ПК-6                  |
| 2.               | 8                    | Измельчающие машины.                                          | 3                 | Отчет<br>Защита | ОК-9, ПК-15                 |
| <b>9 семестр</b> |                      |                                                               |                   |                 |                             |
| 1                | 1                    | Реакторы. Аппараты с рубашкой и перемешивающими устройствами. | 3                 | Отчет<br>Защита | ПК-1, ПК-6, ПК-8, ПК-15     |
| 2                | 3                    | Элементы трубопроводов. Трубопроводная арматура.              | 3                 | Отчет<br>Защита | ОК-9, ПК-6, ПК-8, ПК-15     |

#### 5.5. Тематический план практических занятий

| № п/п            | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров)                                                                            | Формы текущего контроля           | Трудоемкость час. | Код формируемой компетенции |
|------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|-----------------------------|
| <b>7 семестр</b> |                      |                                                                                                                      |                                   |                   |                             |
| 1                | 1                    | Гидравлические испытания сосудов и аппаратов.                                                                        | Контрольный опрос                 | 2                 | ОК-9, ПК-1                  |
| 2                | 2                    | Массообменные элементы тарельчатых колонных аппаратов. Конструкции массообменных тарелок, принципы выбора и расчета. | Контрольный опрос                 | 2                 | ПК-12, ПК-15                |
| 3                | 4                    | Кожухотрубчатые теплообменные аппараты. Принципы выбора, конструктивный расчет теплообменника.                       | Оценка решения ситуационных задач | 2                 | ОК-9, ПК-6                  |
| 4                | 7                    | Особенности эксплуатации пылеулавливающих аппаратов                                                                  | Оценка решения ситуационных задач | 1                 | ПК-1, ПК-15                 |
| 5                | 8                    | Расчет щековых дробилок с определением основных показателей работы и конструктивных размеров.                        | Контрольный опрос                 | 1                 | ОК-9, ПК-15                 |
| <b>8 семестр</b> |                      |                                                                                                                      |                                   |                   |                             |
| 1                | 1                    | Расчет реакторов для системы газ-жидкий катализатор. Расчет реакторов для системы газ-твердый катализатор.           | Контрольный опрос                 | 5                 | ПК-1, ПК-6, ПК-8, ПК-15     |
| 2                | 2                    | Особенности устройства и эксплуатации аппаратов высокого давления.                                                   | Оценка решения ситуационных задач | 5                 | ОК-9, ПК-8, ПК-12, ПК-13    |

## 5.6. Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и других видов СРС

Тематика курсовых проектов представлена в Приложении 3

## 5.7. Внеаудиторная СРС

### 5.7. Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода программы «Технологические машины и оборудование химических производств» предусматривает использование следующих активных и/или интерактивных форм: чтение лекций с использованием ПК и компьютерного проектора, проведение практических занятий, на которых предусмотрено изучение и освоение оборудования, а также использование лекций-презентаций. Удельный вид учебных занятий в интерактивных формах составляет 20 % от общего объема аудиторных занятий.

Изучение дисциплины «Технологические машины и оборудование химических производств» предусматривает применение интерактивных форм в объеме 14 часов

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Вид учебных занятий  | Всего часов | Виды активных и/или интерактивных форм обучения                                                                                                                                                           |
|-------|--------------------------|----------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 1                        | Практические занятия | 3           | Решение ситуационных задач, связанных с гидравлическими испытаниями сосудов и аппаратов: выбор давления испытания, времени выдержки, очередности испытаний. Составление акта на гидравлические испытания. |
| 2     | 2                        | Практические занятия | 3           | Решение ситуационных задач по выбору конструкций массообменных тарелок. Расчет тарельчатых массообменных колонн с определением количества тарелок и высоты колонны.                                       |
| 3     | 4                        | Практические занятия | 2           | Решение ситуационных задач по принципам выбора и конструктивного расчета кожухотрубчатых теплообменных аппаратов.                                                                                         |



|                          |               |                      |    |                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------|---------------|----------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4                        | 5             | Лабораторные занятия | 2  | Решение ситуационных задач, связанных с конструированием кожухотрубчатых теплообменных аппаратов. Изучение конструктивных элементов теплообменников для компенсации температурных деформаций. |
| 5                        | 7             | Практические занятия | 2  | Решение ситуационных задач по изучению конструктивных особенностей пылеулавливающего устройства высокого давления.                                                                            |
| 6                        | 3 (8 семестр) | Лабораторные занятия | 2  | Решение ситуационных задач по выбору трубопроводной арматуры для конкретных условий технологического процесса. Сравнительный анализ всех типов запорной арматуры.                             |
| Общая трудоемкость, час. |               |                      | 14 |                                                                                                                                                                                               |

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студента по дисциплине

1. Основная и дополнительная литература (см. п.8).
2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
3. Интернет-ресурсы (см. п.8).
4. Информационные справочные системы (см. п.8).
5. Монографии, научные статьи, Интернет-публикации по тематике дисциплины.
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (см. п. 6, Приложение 1).

### 6.2 Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента

Самостоятельная работа студентов (СРС) – это деятельность учащихся, которую они совершают без непосредственной помощи и указаний преподавателя, руководствуясь сформировавшимися ранее представлениями о порядке и правильности выполнения операций. Цель СРС в процессе обучения заключается, как в усвоении знаний, так и в формировании умений и навыков по их использованию в новых условиях на новом учебном материале. Самостоятельная работа призвана обеспечивать возможность осуществления студентами самостоятельной познавательной деятельности в обучении, и является видом учебного труда, способствующего формированию у студентов самостоятельности.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к подготовке реферата, эссе, контрольной работы, творческих заданий и пр.).

В данной рабочей программе приведен перечень основных и дополнительных источников, которые предлагается изучить в процессе обучения по дисциплине. Кроме того, для

расширения и углубления знаний по данной дисциплине целесообразно использовать: библиотеку диссертаций; научные публикации в тематических журналах; полнотекстовые базы данных библиотеки; имеющиеся в библиотеке ВУЗа и региона, публикаций на электронных и бумажных носителях.

Порядок выполнения самостоятельной работы студентами указан в п.5.2. настоящей программы.

Самостоятельная работа студентов предполагает индивидуальную работу с литературой; доработку материала, выполненного на лабораторных занятиях; поиск информации в Интернет; подготовку к контрольным пунктам.

### **6.3. Методические рекомендации по работе с литературой**

В рабочей программе представлен список основной и дополнительной литературы по курсу – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, написание курсовой работы, доклада и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины

При организации СРС целесообразно также использовать источники полнотекстовых баз данных, а также публикации по теме курса в периодических изданиях, представленных в библиотеке ВУЗа.

Выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро. В книге или журнале, принадлежащих студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях. При работе с электронным документом также следует выделять важную информацию. Если книга или журнал не являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует возвратиться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

Выделяются следующие виды записей при работе с литературой. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги. Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

По всем вопросам учебной работы студент может обращаться к лектору курса – на лекциях, консультациях; к преподавателю, ведущему лабораторные работы – на занятиях, консультациях; к заведующему кафедрой – в часы приёма.

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**



**7.1. Перечень компетенций, этапы их формирования в процессе освоения программы. Показатели и критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования**

| Перечень компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Этапы формирования компетенций | Показатели оценивания                                                                                   | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9);</li> <li>- способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1);</li> <li>- способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-6);</li> <li>- умением проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПК-8);</li> <li>- способность участвовать в работах по доводке и освоению тех-</li> </ul> | Формирование знаний            | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                                | <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- схемы взаимодействия производств в системе предприятия;</li> <li>- технологические процессы производства основной продукции отрасли;</li> <li>- устройство и принцип работы типового оборудования отрасли;</li> <li>- порядок проведения патентных исследований;</li> <li>- влияние различных факторов на работу оборудования в оптимальных режимах;</li> <li>- методы оценки работоспособности и долговечности машин и оборудования;</li> <li>- каталоги технологического и вспомогательного оборудования для выбора готовых машин и аппаратов.</li> </ul>       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Формирование умений            | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность) | <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конструировать и эксплуатировать технологическое оборудование химических производств;</li> <li>- выполнять все необходимые расчеты, выбирать конструкционные материалы для изготовления оборудования;</li> <li>- организовывать проведение монтажа и испытания оборудования;</li> <li>- определять показатели технического уровня проектируемых изделий;</li> <li>- анализировать условия работы оборудования с целью последующей реконструкции и модернизации;</li> <li>- проектировать конструкции машин и аппаратов химических производств с приме-</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                   |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| нологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции (ПК-12);<br>- умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования (ПК-13);<br>- умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15). |                                                   |                                                                                                                       | нением персональных компьютеров;<br>- выбирать стандартное (типовое) и вспомогательное оборудование для конкретных производственных условий.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Формирование навыков и (или) опыта деятельности и | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <b>Владеть:</b><br>- техническими средствами контроля работоспособности оборудования;<br>- методиками расчета оборудования;<br>- справочным материалом по типовому оборудованию;<br>- методиками обеспечения патентной чистоты новых проектных решений;<br>- современными методами проектирования, расчёта и исследования технологического оборудования;<br>- навыками самостоятельного принятия решений при ремонтах оборудования;<br>- рациональными приемами поиска и использования технической информации. |

## 7.2. Оценочные средства уровня формирования компетенций по дисциплине

### Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля                                       | Постановка задания                                                      | Вид контроля                                        | Условие достижения цели контроля                                          |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками | Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе | Текущий<br><br>Оценивание окончательных результатов | Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися |

### Шкала оценивания формирования компетенций по дисциплине при текущем контроле (в соответствии с календарным планом)

| Компетенция | Показатели текущего контроля | Уровень формирования компетенции |           |            |
|-------------|------------------------------|----------------------------------|-----------|------------|
|             |                              | высокий                          | пороговый | не освоена |
| 1           | 2                            | 3                                | 4         | 5          |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                 |                                            |                                             |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------|
| <p>- готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9);</p> <p>- способность к систематическому изучению научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1);</p> <p>- способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-6);</p> <p>- умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПК-8);</p> <p>- способность участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции (ПК-12);</p> <p>- умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования (ПК-13);</p> <p>- умение выбирать основные</p> | Выполнение лабораторных работ                   | В полном объеме с оценкой отлично, хорошо. | В полном объеме с оценкой удовлетворительно | Не выполнены в полном объеме |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Выполнение контрольных работ                    | Отлично, хорошо                            | Удовлетворительно                           | Не выполнены в полном объеме |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Уровень использования дополнительной литературы | Без помощи преподавателя                   | По указанию преподавателя                   | С помощью преподавателя      |

|                                                                                                                                                                                                      |  |  |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15). |  |  |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|

### **Шкала оценивания формирования компетенций при оценивании окончательных результатов изучения дисциплины (зачет, экзамен, курсовой проект)**

Контроль результатов обучения по дисциплине проводится в форме письменно-устных ответов на билеты. Перечень вопросов и форма билета доводятся до сведения обучающегося накануне контроля.

На подготовку к ответу обучающемуся отводятся не менее 1 академического часа. Возможен досрочный ответ.

Билеты включают в себя:

- теоретические вопросы.
- задачи.

Трудоемкость заданий каждого билета примерно одинакова.

По результатам ответов выставаются оценки:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

| Компетенция | Показатели оценки и результаты освоения РП                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Уровень формирования компетенции                                                                                                                   |                                                                                                        |                                                                                                        |                                                                                                     |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | высокий                                                                                                                                            |                                                                                                        | пороговый                                                                                              | не освоена                                                                                          |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | оценка «5»                                                                                                                                         | оценка «4»                                                                                             | оценка «3»                                                                                             | оценка «2»                                                                                          |
|             | 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.<br>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.<br>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).<br>4. Уровень использования справочной литературы.<br>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.<br>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.<br>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии. | Демонстрирует полное понимание проблемы. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены | Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены. | Демонстрирует частичное понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены. | Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены |
| 1           | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3                                                                                                                                                  | 4                                                                                                      | 5                                                                                                      | 6                                                                                                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                     |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                        |                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>- готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9);</p> <p>- способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1);</p> <p>- способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разработываемых проектов и технической документации стандартам технического условиям и другим нормативным документам (ПК-6);</p> <p>- умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПК-8);</p> <p>- способность участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции (ПК-12);</p> <p>- умение проверять техническое состояние</p> | <p>Студент должен:</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- схемы взаимодействия производств в системе предприятия;</li> <li>- технологические процессы производства основной продукции отрасли;</li> <li>- устройство и принцип работы типового оборудования отрасли;</li> <li>- порядок проведения патентных исследований;</li> <li>- влияние различных факторов на работу оборудования в оптимальных режимах;</li> <li>- методы оценки работоспособности и долговечности машин и оборудования;</li> <li>- каталоги технологического и вспомогательного оборудования для выбора готовых машин и аппаратов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конструировать и эксплуатировать технологическое оборудование химических производств;</li> <li>- выполнять все необходимые расчеты, выбирать конструкционные материалы для изготовления оборудования;</li> <li>- организовывать проведение монтажа и испытания оборудования;</li> <li>- определять показатели технического уровня проектируемых изделий;</li> <li>- анализировать условия работы оборудования с целью последующей реконструкции и модернизации;</li> <li>- проектировать конструкции машин и аппаратов химических производств с применением персональных компьютеров;</li> <li>- выбирать стандартное (типовое) и вспомогательное оборудование для конкретных производственных условий.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- техническими средствами контроля работоспособности оборудования;</li> <li>- методиками расчета оборудования;</li> <li>- справочным материалом</li> </ul> | <p>Полные ответы на все теоретические вопросы билета. Решение предложенных практических заданий</p> | <p>Ответы по существу на все теоретические вопросы билета. Частичное решение предложенных практических заданий</p> | <p>Ответы по существу на все теоретические вопросы билета, пробелы в знаниях не носят существенного характера. Частичное решение предложенных практических заданий</p> | <p>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов билета. Решение практических заданий не предложено</p> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме</p>   | <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично в большем объеме</p>        | <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично</p>                                                                             | <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы</p>                          |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| <p>ние и остаточный ресурс технологического оборудования организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования (ПК-13);</p> <p>- умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15).</p> | <p>по типовому оборудованию;</p> <p>- методиками обеспечения патентной чистоты новых проектных решений;</p> <p>- современными методами проектирования, расчёта и исследования технологического оборудования;</p> <p>- навыками самостоятельного принятия решений при ремонтах оборудования;</p> <p>- рациональными приемами поиска и использования технической информации.</p> |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|

### 7.3. Типовые контрольные задания и другие материалы текущего контроля и оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе контрольных работ. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе экзамена по дисциплине.

Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины. Полный текст всех контрольных вопросов, задач, билетов приведен в Приложении 1.

#### Пример вопросов для контрольной работы (КР)

1. Цель и задачи гидравлических испытаний.
2. Особенности кожухотрубчатых теплообменников жесткой конструкции
3. Характеристика фильтрующей ткани. Способы очистки от налипшей пыли.

#### Пример экзаменационного билета

##### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по курсу ТМиО

профиль подготовки МиАХП

1. Конструкция и принцип работы щековой дробилки.
2. Реакторы с предварительным перегревом исходной смеси.
3. Роторно-пленочные реакторы вертикального и горизонтального типов.

### 7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Применение современных оценочных средств рекомендуется обеспечивать через эталонные квалитетрические процедуры, обеспечивающие количественные и качественные оценки, их достоверность и сопоставимость.

При создании фонда оценочных средств принимается во внимание ряд факторов:

- дидактическая взаимосвязь между результатами образования и компетенциями, различия между понятиями «результаты образования» и «уровень сформированности компетенций» (результаты образования определяются преподавателем, а компетенции приобретаются и проявляются в процессе деятельности);

- компетенции формируются и развиваются не только через усвоение содержания образовательных программ, но и образовательной средой вуза, используемыми образовательными технологиями;

- при оценивании уровня сформированности компетенций студентов должны создаваться условия максимального приближения к будущей профессиональной практике; кроме преподавателей дисциплины в качестве внешних экспертов могут использоваться работодатели, студенты выпускных курсов вуза, преподаватели смежных дисциплин и др.;

- помимо индивидуальных оценок должны использоваться групповое оценивание и взаимооценки: рецензирование студентами работ друг друга; оппонирование студентами проектов, дипломных, исследовательских работ и др., экспертные оценки группами из студентов, преподавателей и работодателей и др.;

- по итогам оценивания следует проводить анализ достижений, подчеркивая как положительные, так и отрицательные индивидуальные и групповые результаты, обозначая пути дальнейшего развития.

### **Виды и формы контроля, способы оценивания результатов обучения**

К *видам* контроля относится устный, письменный.

К *формам* контроля относится зачет, экзамен, курсовой проект.

#### ***Устные формы контроля.***

*Устный опрос* (УО) может использоваться как вид контроля и метод оценивания формируемых компетенций (как и качества их формирования) в рамках самых разных форм контроля, таких как собеседование, коллоквиум, зачет, экзамен. УО позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. УО обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя, т.к. при непосредственном контакте создаются условия для его неформального общения со студентом. Воспитательная функция УО имеет ряд важных аспектов: нравственный (честная сдача экзамена), дисциплинирующий (систематизация материала при ответе), дидактический (лучшее запоминание материала при интеллектуальной концентрации), эмоциональный (радость от успешного прохождения собеседования) и др. Обучающая функция УО состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту или экзамену. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованные собеседование, коллоквиум, зачёт и экзамен могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

*Письменные работы* могут включать: лабораторный практикум, курсовые проекты.

*Лабораторный практикум* содержит набор заданий, которые необходимо выполнить студенту. Лабораторные виды работ не предполагают отрыва от учебного процесса, представляют собой моделирование производственной ситуации и подразумевают предъявление студентом практических результатов индивидуальной или коллективной деятельности. Предъявляемое задание выбирается из базы данных и закрепляется за конкретным студентом. Задание, которое предъявляется студенту в рамках практикума, не требует мгновенного выполнения. Системой определяется срок, в течение которого задание должно быть сдано. Проверка результата работы студента осуществляется преподавателем, который может поставить оценку или отправить работу на исправление, указав выявленные

недостатки, не позволяющие ее принять. При неудовлетворительной оценке студенту может быть выдан другой вариант задания.

*Курсовой проект* – вид самостоятельной письменной работы, направленный на творческое освоение общепрофессиональных и профильных профессиональных дисциплин и выработку соответствующих профессиональных компетенций. Объем курсовой может достигать 30–50 с.; время, отводимое на ее написание – от 1–2 месяцев до семестра. В зависимости от объема времени, отводимого на выполнение задания, курсовая может иметь различную творческую направленность. При написании курсовой студент должен полностью раскрыть выбранную тему, соблюсти логику изложения материала, показать умение делать обобщения и выводы. Курсовой проект должен состоять из введения, основной части, заключения и списка использованной литературы. При оценке уровня выполнения курсового проекта, в соответствии с поставленными целями для данного вида учебной деятельности, могут контролироваться следующие умения, навыки и компетенции: умение работать с объектами изучения, критическими источниками, справочной и энциклопедической литературой; умение собирать и систематизировать практический материал; умение самостоятельно осмысливать проблему на основе существующих методик; умение логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы; умение соблюдать форму научного исследования; умение пользоваться глобальными информационными ресурсами; владение современными средствами телекоммуникаций; способность и готовность к использованию основных прикладных программных средств; умение обосновывать и строить априорную модель изучаемого объекта или процесса; способность создать содержательную презентацию выполненной работы. При защите представленной курсовой целесообразно проводить оценивание знаниевой компоненты дисциплин, использованных при выполнении задания.

*Зачет* представляют собой формы периодической отчетности студента, определяемые учебным планом.

Зачет служит формой проверки качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоения учебного материала практических и семинарских занятий в соответствии с утвержденной программой. Оценка, выставляемая за зачет квалитативного типа (по шкале наименований «зачтено» / «не зачтено»),

*Экзамен* представляют собой формы периодической отчетности студента, определяемые учебным планом.

Экзамен по дисциплине служит для оценки работы студента в течение семестра (всего срока обучения по дисциплине) и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач. По итогам экзамена выставляется оценка по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

## **8. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **а) основная литература**

1. Машины и аппараты химических производств [Текст] : учеб. для вузов / А. С. Тимонин [и др.]. - Калуга : Ноосфера, 2014. - 854 с.

2. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки [Текст] : учеб. для вузов / И. И. Пони́каров, М. Г. Гайнуллин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Альфа-М, 2006. - 605 с.



3. Оборудование химических производств. Атлас конструкций [Текст] : учеб. пособ. для вузов / А. И. Леонтьева, Н. П. Утробин, К. В. Брянкин, В.С.Орехов. - М. : КолосС, 2009. - 176 с.

#### **б) дополнительная литература:**

1. Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования [Текст] : справочник: в 3-х т. Т.1 / А. С. Тимонин, В. Б. Моисеев, К. Р. Таранцева ; ред. А. С. Тимонин. - 4-е изд., перераб., доп. и испр. - Калуга : Ноосфера, 2015. - 1055 с.

2. Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования [Текст] : справочник: в 3-х т. Т. 2 / А. С. Тимонин, В. Б. Моисеев, К. Р. Таранцева ; ред. А. С. Тимонин. - 4-е изд., перераб., доп. и испр. - Калуга : Ноосфера, 2015. - 1087 с

3. Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования [Текст] : справочник: в 3-х т. Т. 3 / А. С. Тимонин, В. Б. Моисеев, К. Р. Таранцева ; ред. А. С. Тимонин. - 4-е изд., перераб., доп. и испр. - Калуга : Ноосфера, 2015. - 1037 с.

4. Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки [Текст] : примеры и задачи: учеб. пособ. / И. И. Поникаров, С. И. Поникаров, С. В. Рачковский. - М. : Альфа-М, 2008. - 717 с.

### **9. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

[www.gost.ru](http://www.gost.ru)

### **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Перед изучением дисциплины студентам необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы дисциплины;
- с целями и задачами дисциплины, её связями с другими дисциплинами образовательной программы;
- методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися в электронно-образовательной среде ВУЗа;
- с расписанием занятий по дисциплине, графиком консультаций преподавателей.

#### **10.1 Методические указания по подготовке к аудиторным занятиям**

*Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям.*

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией рекомендуется просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;
- по указанию лектора на отдельные лекции надо приносить соответствующие материал на бумажных носителях (учебники, учебно-методические пособия), в электронном виде (таблицы, графики, схемы), если данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен преподавателем непосредственно на лекции;
- перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

*Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.*

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованные преподавателем к конкретному занятию литературу;
- при необходимости оформить протокол лабораторной работы;
- перед занятием по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;
- при подготовке следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и научные статьи, материалы периодической печати, нормативно-правовые акты и пр.;
- теоретический материал следует соотносить с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- в ходе занятия не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
- в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

## **10.2 Методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине**

Изучение дисциплин завершается промежуточной аттестацией – сдачей экзамена. Экзамен является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях и лабораторных работах и в процессе самостоятельной работы.

В период подготовки к экзамену студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к экзамену включает в себя три этапа: 1) самостоятельная работа в течение семестра; 2) непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса; 3) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в экзаменационных билетах.

Литература для подготовки к экзамену рекомендуется преподавателем и указана в рабочей программе дисциплины. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников, учебных пособий. Студент вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной аргументации.

Важным источником подготовки к экзамену является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в печатные источники. В ходе подготовки к экзамену студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие все необходимые задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

Экзамен принимается лектором по экзаменационным билетам, охватывающим весь пройденный материал дисциплины. На подготовку к экзамену отводится 2–3 дня в период зачетно-экзаменационной сессии. Допускается сдача только одного экзамена в день, иные занятия в этот день не проводятся. Перед экзаменом проводится консультация, где лектор знакомит студентов с порядком проведения экзамена, организационными требованиями (возможность использования компьютера и иного оборудования, нормативной, справочной литературы и пр.), кратко освещает наиболее сложные темы, рассматривает типичные ошибки, отвечает на невыясненные вопросы студентов. На подготовку к ответу по вопросам билета студенту даётся 1 академический час (45 минут) с момента получения билета. По окончании ответа экзаменатор может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. Положительным также будет стремление студента изложить различные точки зрения на рассматриваемую проблему, выразить свое отношение к ней, применить теоретические знания на практике. Результаты экзамена объявляются студенту после окончания ответа в день сдачи.

## **11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **11.1. Программное обеспечение**

1. Microsoft Office
2. Adobe Photoshop
3. САПР установленного образца

### **11.2. Информационные справочные системы**

Научная электронная библиотека. – <http://Elibrary.ru>.

Университетская библиотека online. – <http://www.biblioclub.ru>.

Электронная библиотека ЮРАЙТ. – <http://www.biblio-online.ru>.

## **12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Для проведения занятий имеется следующее оборудование:

- компьютерный класс (персональные ЭВМ, лазерные принтеры, ксерокс, проектор, экран, демонстрационные материалы).

## **Приложение 1**

### ***Примеры вопросов к контрольным работам***

1. Особенности кожухотрубчатых теплообменников жесткой конструкции (тип ТН), области применения.
2. Способы крепления труб в отверстиях трубных решеток.
3. Многоходовость теплообменников по трубному и межтрубному пространствам.
4. Классификация трубопроводной арматуры.
5. Обозначение основных типов трубопроводной арматуры на чертежах и схемах.

6. Обратные клапаны. Назначение, устройство, принцип работы.
7. Способы крепления рубашек.
8. Устройство рубашек с «вмятинами».
9. Типы мешалок.
10. Устройство и принцип работы шаровой вибрационной мельницы.
11. Назначение и устройство нажимной втулки щековой дробилки.
12. Недостатки конструкции молотковой дробилки.
13. Цель и задачи гидравлических испытаний. Объекты, подвергающиеся гидравлическим испытаниям, сроки испытаний.
14. Подготовка аппарата (сосуда) к гидравлическим испытаниям.
15. Формула для определения давления испытания (пробного давления)

### ***Тематика курсовых проектов***

1. Разработка конструкции роторно-пленочного испарителя в производстве полиэфиракрилатов.
2. Разработка конструкции колонны синтеза метанола
3. Разработка конструкции колонны синтеза карбамида
4. Разработка конструкции колонны синтеза аммиака
5. Разработка конструкции выпарного аппарата отделения выпарки производства аммиачной селитры
6. Разработка конструкции реактора каталитической очистки отходящих газов в производстве неконцентрированной азотной кислоты
7. Разработка конструкции реактора синтеза стирола из этилбензола
8. Разработка конструкции стриппера для установки дистилляции раствора в производстве карбамида
9. Разработка конструкции блока пластинчатых теплообменников для схемы водоподготовки тепловой
10. Разработка конструкции теплообменного аппарата предварительной дегазации в схеме первичной дистилляции раствора карбамида
11. Разработка конструкции реактора получения циклогексана из бензола
12. Разработка конструкции вращающейся барабанной сушилки в производстве керамической массы
13. Разработка конструкции экструдера для производства полиэтиленовой пленки
14. Проект участка по ремонту запорных клапанов производительностью 2000 штук в год
15. Разработка конструкции реактора-нейтрализатора в производстве нитрата аммония.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор НИ (ф) РХТУ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

№ 16 от 09 2019 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Системы автоматизированного проектирования

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

(бакалавр, магистр, докторантский курс)

Форма обучения заочная

(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск – 2019г.

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. № 1170. (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

### **Область применения программы**

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. № 1170.

## **2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области автоматизированного проектирования оборудования химических производств.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний в области современных информационных технологий для решения задач проектирования;
- формирование навыков использования систем автоматизированного проектирования на всех этапах проектирования;
- формирование и развитие умений создавать 3D модели;
- приобретение и формирование навыков создавать спецификации по сборочному чертежу.

## **3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Дисциплина Б1.В.11 Системы автоматизированного проектирования относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 9 семестре, на 5 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: «Прикладная информатика», «Инженерная и компьютерная графика», «Конструирование и расчет элементов оборудования» и является основой для последующих дисциплин: Основы инженерного проектирования.

#### 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей профессиональных компетенций:

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП)                                                                                                                                                                                                     | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1           | способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий                                                                                                | <b>Знать:</b><br>- основные понятия и определения, связанные с общими вопросам САПР<br><b>Уметь:</b><br>- создавать чертежи деталей и сборочные чертежи<br><b>Владеть:</b><br>- навыками работы в поиске, обработке, анализе большого объема новой информации и представления ее в качестве отчетов и презентаций |
| ОПК-2           | владение достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером                                                                                                                                                   | <b>Знать:</b><br>- классификацию систем автоматизированного проектирования<br><b>Уметь:</b><br>- создавать 3D-сборки<br><b>Владеть:</b><br>- современными инструментальными средствами для решения задач проектирования                                                                                           |
| ОПК-4           | понимание сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде | <b>Знать:</b><br>- команды 3D-моделирования<br><b>Уметь:</b><br>- создавать чертежи деталей и сборочные чертежи на основе 3D-моделей<br><b>Владеть:</b><br>- методиками расчета и проектирования                                                                                                                  |
| ПК-2            | умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов   | <b>Знать:</b><br>- основные возможности моделирования объектов<br><b>Уметь:</b><br>- проводить эксперименты с анализом результатов<br><b>Владеть:</b><br>- системами автоматизированного проектирования                                                                                                           |

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 ак.час. или 3 зачетных единиц (з.е).  
1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам

| Вид учебной работы                                            | Всего ак.часов | Семестры ак.час |
|---------------------------------------------------------------|----------------|-----------------|
|                                                               |                | 7               |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b> | <i>14,3</i>    | <i>14,3</i>     |
| В том числе:                                                  | -              | -               |
| Лекции                                                        | <i>6</i>       | <i>6</i>        |

|                                           |                        |                        |
|-------------------------------------------|------------------------|------------------------|
| Практические занятия (ПЗ)                 | 8                      | 8                      |
| Консультации                              | -                      | -                      |
| Лабораторные работы (ЛР)                  | -                      | -                      |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>     | <b>85</b>              | <b>85</b>              |
| В том числе:                              | -                      | -                      |
| Курсовая работа                           | -                      | -                      |
| Реферат                                   | -                      | -                      |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i> |                        |                        |
| Проработка лекционного материала          | 20                     | 20                     |
| Подготовка к практическим занятиям        | 25                     | 25                     |
| Подготовка контрольной работы             | 40                     | 40                     |
| Вид аттестации ( <b>экзамен</b> ) + КЭ    | 8,7+0,3                | 8,7+0,3                |
| Общая трудоемкость час<br>з.е.            | <b>108</b><br><b>3</b> | <b>108</b><br><b>3</b> |

## 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

| № раз-дела | Наименование раздела дисциплины                         | Лекции час. | Практ. занятия час. | Формы текущего контроля** | Экзамен, +конс. час. | СРС час. | Всего час. | Код формируемой компетенции |
|------------|---------------------------------------------------------|-------------|---------------------|---------------------------|----------------------|----------|------------|-----------------------------|
| 1.         | Предмет и задачи курса                                  | 1           | –                   | –                         | –                    | 7        | 8          | ОПК-1                       |
| 2.         | Сущность процесса проектирования                        | 1           | –                   | yo                        | –                    | 7        | 8          | ОПК-2                       |
| 3.         | Классификация систем автоматизированного проектирования | 1           | –                   | yo                        | –                    | 7        | 8          | ОПК-4, ПК-2                 |
| 4.         | Требования к САПР для проектирования оборудования       | 1           | 1                   | yo                        | –                    | 7        | 9          | ОПК-1                       |
| 5.         | Использование САПР на всех этапах проектирования        | 1           | 1                   | yo                        | –                    | 7        | 9          | ОПК-4                       |
| 6.         | Интерфейс различных САПР                                | 1           | 1                   | КР                        | –                    | 7        | 9          | ОПК-1, ОПК-4                |
| 7.         | Создание 3D моделей в САПР                              | -           | 1                   | yo                        | –                    | 7        | 8          | ОПК-2, ОПК-4                |
| 8.         | Основы создания сборок в САПР                           | -           | 1                   | yo                        | –                    | 7        | 8          | ОПК-1, ОПК-2                |
| 9.         | Основы создания чертежей в САПР                         | -           | 1                   | yo                        | –                    | 7        | 8          | ОПК-2, ПК-2                 |
| 10.        | Основы метода конечных элементов в САПР                 | -           | 1                   | yo                        | –                    | 10       | 11         | ОПК-1 ОПК-4                 |
| 11.        | Специализированные модули САПР                          | -           | 1                   | т                         | –                    | 12       | 13         | ОПК-2, ОПК-4                |



|     |              |   |   |   |         |    |     |                              |
|-----|--------------|---|---|---|---------|----|-----|------------------------------|
| 12. | Экзамен + КЭ | – | - | – | 8,7+0,3 | –  | 9   | ОПК-1, ОПК-2,<br>ОПК-4, ПК-2 |
| 13. | Всего        | 6 | 8 | – | 9       | 85 | 108 |                              |

\* СРС – самостоятельная работа студента

\*\* устный опрос (уо), тестирование (т), контрольная работа (кр)

### 5.3. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                         | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | Предмет и задачи курса                                  | Введение в предмет дисциплины «Системы автоматизированного проектирования». Назначение, возможности, основы использования. Состав системы и требуемых аппаратных средств.                                                                                                             |
| 2.        | Сущность процесса проектирования                        | Понятие о проектных решениях, проектных документах, проектных процедурах и операциях. Унифицированные проектные процедуры. Основные исторические вехи в развитии методов проектирования.                                                                                              |
| 3.        | Классификация систем автоматизированного проектирования | Классификационные признаки и группировки. Виды обеспечения САПР: математическое, техническое, программное, информационное, лингвистическое, методическое, организационное – и их краткая характеристика.                                                                              |
| 4         | Требования к САПР для проектирования оборудования       | Понятие о САПР. Цели автоматизации проектирования. Научно-техническая база САПР. Состав, структура и принципы построения САПР. Источники эффективности и современные тенденции развития САПР.                                                                                         |
| 5         | Использование САПР на всех этапах проектирования        | Техническое обеспечение САПР. Основные группы устройств и требования к ним. Понятие об интерактивном режиме взаимодействия пользователя с ЭВМ и условия его осуществления.                                                                                                            |
| 6         | Интерфейс различных САПР                                | Характерные конфигурации средств вычислительной техники в САПР, иерархические и сетевые структуры. Программное обеспечение САПР. Базовое, общесистемное и специализированное программное обеспечение. Текстовые и графические редакторы. Прикладные системы решения инженерных задач. |
| 7         | Создание 3D моделей в САПР                              | Освоение и совершенствование навыков графических построений в САПР в процессе создания заданных преподавателем изображений в 3D.                                                                                                                                                      |
| 8         | Основы создания сборок в САПР                           | Освоение и совершенствование навыков создания сборок в САПР в процессе внесения заданных преподавателем изменений в имеющиеся изображения.                                                                                                                                            |
| 9         | Основы создания чертежей в САПР                         | Работа по компьютерному оформлению машиностроительных чертежей на основании выданных бумажных чертежей-прототипов.                                                                                                                                                                    |
| 10        | Основы метода конечных элементов в САПР                 | Основы метода конечных элементов и его использование для прочностных расчетов. Виды конечных элементов, способы нанесения сетки. Нагрузки, граничные условия. Виды анализа конструкций.                                                                                               |
| 11        | Специализированные модули САПР                          | Специализированные модули САПР для проведения расчетов. Типовой алгоритм расчета. Библиотека материалов.                                                                                                                                                                              |

### 5.4. Тематический план практических занятий

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров)                  | Трудоемкость час. | Формы текущего контроля         | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| 1     | 6                    | Основы моделирования трехмерных объектов                   | 1                 | Оценка составления документации | ОПК-1, ОПК-4                |
| 2     | 7                    | Создание вырезов и сечений в САПР                          | 1                 | Оценка составления документации | ОПК-2, ОПК-4                |
| 3     | 8                    | Основы сборки трехмерных объектов                          | 2                 | Оценка составления документации | ОПК-1, ОПК-2                |
| 4     | 9                    | Принципы создания чертежей в САПР                          | 2                 | Оценка составления документации | ОПК-2, ПК-2                 |
| 5     | 11                   | Проектирование изделий с использованием массивов элементов | 2                 | Оценка составления документации | ОПК-2, ОПК-4                |

### 5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены

### 5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

### 5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении домашнего задания, являющегося расчетом тех же параметров, что и при контактной работе, но при других условиях.

Перечень индивидуальных заданий приведен в Приложении 3.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса);
- проверки письменных заданий (КР);

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой вычислительный эксперимент по определению тех параметров, которые рассчитывались в лабораторных работах, но в нестандартных условиях;
- проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях отличных от заданных ранее;
- проверки правильности прогнозирования влияния фактора на равновесный выход продукта, варьируемого в заданных пределах.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача отчетов к лабораторным работам и домашних заданий.

Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

## 6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

### Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

| Перечень компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Этапы формирования компетенций                  | Показатели оценивания                                                                                                 | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);</li> <li>- владение достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером (ОПК-2);</li> <li>- понимание сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде (ОПК-4);</li> <li>- умение моделировать</li> </ul> | Формирование знаний                             | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                                              | <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и определения, связанные с общими вопросам САПР;</li> <li>- классификацию систем автоматизированного проектирования;</li> <li>- команды 3D-моделирования;</li> <li>- основные возможности моделирования объектов.</li> </ul>                                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Формирование умений                             | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)               | <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- создавать чертежи деталей и сборочные чертежи;</li> <li>- создавать 3D-сборки;</li> <li>- создавать чертежи деталей и сборочные чертежи на основе 3D-моделей;</li> <li>- проводить эксперименты с анализом результатов.</li> </ul>                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы в поиске, обработке, анализе большого объема новой информации и представления ее в качестве отчетов и презентаций;</li> <li>- современными инструментальными средствами для решения задач проектирования;</li> <li>- методиками расчета и проектирования;</li> <li>- системами автоматизированного</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|----------------|
| технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов (ПК-2). |  |  | проектирования |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|----------------|

## 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля                                                     | Постановка задания                                                                                         | Вид контроля                                                                                                                                                                   | Условие достижения цели контроля                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине | Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками | Текущий<br>Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы | Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений |

**Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине**  
**История развития САПР**  
 Описать процесс конструирования трубной решетки теплообменника в 3D

## 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

| Компетенция                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Показатели текущего контроля                    | Уровень сформированности компетенции               |                                               |                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                 | высокий                                            | пороговый                                     | не сформирована                                  |
| - способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных информационных технологий (ОПК-1);<br>- владение достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером (ОПК-2);<br>- понимание сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из | выполнение практических работ                   | в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо». | в полном объеме с оценкой «удовлетворительно» | не выполнены в полном объеме ко времени контроля |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | тестирование                                    | с оценкой «отлично» или «хорошо».                  | с оценкой «удовлетворительно»                 | с оценкой «неудовлетворительно»                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | уровень использования дополнительной литературы | использует самостоятельно                          | по указанию преподавателя                     | с помощью преподавателя                          |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде (ОПК-4);<br>- умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов (ПК-2). |  |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|

#### \*Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

|                                                 | Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Уровень сформированности компетенции                                                       |                                                                                               |                                                                                              |                                                                   |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | высокий                                                                                    |                                                                                               | пороговый                                                                                    | не сформирована                                                   |
|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | оценка «отлично»                                                                           | оценка «хорошо»                                                                               | оценка «удовлетворительно»                                                                   | оценка «неудовлетворительно»                                      |
| Компетенция                                     | 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.<br>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.<br>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).<br>4. Уровень использования справочной литературы.<br>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.<br>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.<br>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии. | Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены | Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены. | Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены. | Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены          |
| - способность к приобретению с большой степенью | <b>Знать:</b><br>- основные понятия и определения, связанные с общими вопросам САПР;<br>- классификацию систем                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические</i>                      | <i>Ответы по существу на все теоретические вопросы</i>                                        | <i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется</i>                  | <i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста.</i> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                           |                                                                                                              |                                                                                                  |                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);<br>- владение достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером (ОПК-2);<br>- понимание сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде (ОПК-4);<br>- умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов (ПК-2). | автоматизированного проектирования;<br>- команды 3D-моделирования<br>- основные возможности моделирования объектов.<br><b>Уметь:</b><br>- создавать чертежи деталей и сборочные чертежи;<br>- создавать 3D-сборки;<br>- создавать чертежи деталей и сборочные чертежи на основе 3D-моделей;<br>- проводить эксперименты с анализом результатов.<br><b>Владеть:</b><br>- навыками работы в поиске, обработке, анализе большого объема новой информации и представления ее в качестве отчетов и презентаций;<br>- современными инструментальными средствами для решения задач проектирования;<br>- методиками расчета и проектирования;<br>- системами автоматизированного проектирования | задания выполнены в полном объеме.<br>Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин. | теста.<br>Практические задания выполнены.<br>Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины. | доказательств, выводов, обоснований.<br>Намечены схемы решения предложенных практических заданий | Решение практических заданий не предложено |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|

## 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

### Форма тестового задания:

Режим отслеживания опорных полярных углов включается клавишей

F10

F8

F6

F12

**Форма экзаменационного билета:**

*«Утверждаю»*  
Зав. кафедрой  
Сафонов Б.П.  
*подпись (Ф.И.О)*

**Министерство образования и науки РФ**  
**Российский химико-технологический университет**  
**имени Д.И. Менделеева**  
**Новомосковский институт (филиал)**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.02 «Технологические машины и оборудование»**  
**Направленность Машины и аппараты химических производств**  
**Кафедра Оборудование химических производств**

**Билет № 1**

1. Понятие системы автоматизированного проектирования. Определение САПР.
2. Основы метода конечных элементов и его использование для прочностных расчетов.
3. Задача. Создание 3D детали по чертежу (выдается преподавателем).

**Лектор**

**Каменский М.Н. (Фамилия И.О)**

**Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета**

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

**7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

**7.1. Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых

дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

## **7.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

## **7.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

## **7.4. Лабораторные работы – не предусмотрены**

## **7.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

## **7.6. Реферат**

Реферат – не предусмотрен

## **7.7. Методические рекомендации для преподавателей**

### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.



8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 2 лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;
- в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;
- в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и проставкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

Студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## **7.8. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.

4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.

5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.

6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.

7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на  $10$  в соответствующей степени (например, вместо  $24700$  подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо  $0,00086$  — число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).

8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

Среди обучающихся часто встречается заблуждение - они считают, что ошибка в порядке величины (даже на несколько порядков) менее существенна, чем ошибка в значащих цифрах. Необоснованность такого мнения легко обнаруживается на следующем примере. Ошибка, заключающаяся в том, что вместо  $5$  получено  $8$ , составляет  $60\%$ , в то время как ошибка всего на один порядок (например, вместо  $10^4$  получено  $10^5$ ) составляет  $900\%$ .

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 2 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирующем» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются

карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

## 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                     | Режим доступа      | Обеспеченность |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Создаём чертежи на компьютере в AutoCAD 2007/2008 [Текст] : учеб. пособ. / И.Б.Аббасов. - М. : ДМК Пресс, 2008. - 135 с.                                                                                                | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Расчет и конструирование машин и аппаратов химических производств: Примеры и задачи [Текст] : учеб. пособ. для вузов / М. Ф. Михалев [и др.] ; ред. М. Ф. Михалев. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Арис, 2010. - 309 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

### б) дополнительная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                | Режим доступа      | Обеспеченность |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Оборудование химических производств. Атлас конструкций [Текст] : учеб. пособ. для вузов / А. И. Леонтьева, Н. П. Утробин, К. В. Брянкин, В.С.Орехов. - М. : КолосС, 2009. - 176 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Инженерная графика [Текст] : учеб. пособ. / В. М. Аристов, Е. П. Аристова. - М. : Альянс ; М. : Путь, 2006. - 255 с.                                                               | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| AutoCAD 2002: шаблоны для черчения [Текст] / С. В. Фирсов, Д. С. Фирсов. - М. : Аквариум Бук, 2002. - 144 с.                                                                       | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

## 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система стандартов и регламентов. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [www.gost.ru](http://www.gost.ru) (дата обращения: 01.09.2017).
2. Библиотека НИРХТУ. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 01.09.2017).
3. Система поддержки учебных курсов. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/> (дата обращения: 01.09.2017).

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                 | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория 121 (корпус 4)                                       | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а) | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для проведения занятий                                          | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а) | приспособлено                                                                                            |

|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |               |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| семинарского типа. 121 (корпус 4)                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |               |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 121 (корпус 4) | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а)                                                                                                                                                                                                                    | приспособлено |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 121 (корпус 4)        | Учебные столы, стулья,<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а)                                                                                                                                                                                                                               | приспособлено |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов 350а                              | Экран для проектора Drapen Diplomant; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Proress/Athlok 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/ | приспособлено |

#### **Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории**

Ноутбук ACER с оперативной памятью 504 МБ, жестким диском 1 ГБ; - с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

- Сканер Epson Perfection 1670 - скорость сканирования (цветн.) ч/б 13 сек (A4, 300dpi); цв. 18 сек (A4, 300dpi);

- Ксерокс Canon FC 210 - копировальный аппарат максимальное разрешение -600x600 dpi, скорость копирования (стр/мин)- 4 стр/мин

- Проектор ACER - портативный, технология 1 x DLP, разрешение 800x600, проекционный коэффициент 1.95 ÷ 1.95 : 1

- Принтер HP LaserJet 1200 - максимальный формат: A4, скорость печати: 14 стр/мин (ч/б A4), время выхода первого отпечатка: 10 с (ч/б), максимальное разрешение для ч/б печати: 1200x1200 dpi

- Экран на треноге Da-line – ширина экрана 1,85 м., высота 1,70 м.

#### **Программное обеспечение**

##### **1. Операционная система (MS Windows 7)**

[The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897)

<http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>

##### **2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer)**

##### **3. Табличный процессор (LibreOffice Calc)**

##### **4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress)**

##### **5. СУБД (MS Access или LibreOffice Base)**

LGPLv3

#### **Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристики.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

#### **Учебно-наглядные пособия:**

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса; образцы оборудования

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
*Системы автоматизированного проектирования*

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): (3 з.е./108 ак.час., из них лекции – 6 ч., практические – 8 ч., самостоятельная работа студента – 85 ч. Форма промежуточного контроля: экзамен).

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.12 Системы автоматизированного проектирования относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 9 семестре, на 5 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: «Прикладная информатика», «Инженерная и компьютерная графика», «Конструирование и расчет элементов оборудования» и является основой для последующих дисциплин: Основы инженерного проектирования.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области автоматизированного проектирования оборудования химических производств.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний в области современных информационных технологий для решения задач проектирования;
- формирование навыков использования систем автоматизированного проектирования на всех этапах проектирования;
- формирование и развитие умений создавать 3D модели;
- приобретение и формирование навыков создавать спецификации по сборочному чертежу.

**4. Содержание дисциплины**

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                         | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | Предмет и задачи курса                                  | Введение в предмет дисциплины «Системы автоматизированного проектирования». Назначение, возможности, основы использования. Состав системы и требуемых аппаратных средств.                                                                                                             |
| 2.        | Сущность процесса проектирования                        | Понятие о проектных решениях, проектных документах, проектных процедурах и операциях. Унифицированные проектные процедуры. Основные исторические вехи в развитии методов проектирования.                                                                                              |
| 3.        | Классификация систем автоматизированного проектирования | Классификационные признаки и группировки. Виды обеспечения САПР: математическое, техническое, программное, информационное, лингвистическое, методическое, организационное – и их краткая характеристика.                                                                              |
| 4         | Требования к САПР для проектирования оборудования       | Понятие о САПР. Цели автоматизации проектирования. Научно-техническая база САПР. Состав, структура и принципы построения САПР. Источники эффективности и современные тенденции развития САПР.                                                                                         |
| 5         | Использование САПР на всех этапах проектирования        | Техническое обеспечение САПР. Основные группы устройств и требования к ним. Понятие об интерактивном режиме взаимодействия пользователя с ЭВМ и условия его осуществления.                                                                                                            |
| 6         | Интерфейс различных САПР                                | Характерные конфигурации средств вычислительной техники в САПР, иерархические и сетевые структуры. Программное обеспечение САПР. Базовое, общесистемное и специализированное программное обеспечение. Текстовые и графические редакторы. Прикладные системы решения инженерных задач. |
| 7         | Создание 3D моделей в САПР                              | Освоение и совершенствование навыков графических построений в САПР в процессе создания заданных преподавателем изображений в 3D.                                                                                                                                                      |
| 8         | Основы создания                                         | Освоение и совершенствование навыков создания сборок в САПР в                                                                                                                                                                                                                         |

|    |                                         |                                                                                                                                                                                         |
|----|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | сборок в САПР                           | процессе внесения заданных преподавателем изменений в имеющиеся изображения.                                                                                                            |
| 9  | Основы создания чертежей в САПР         | Работа по компьютерному оформлению машиностроительных чертежей на основании выданных бумажных чертежей-прототипов.                                                                      |
| 10 | Основы метода конечных элементов в САПР | Основы метода конечных элементов и его использование для прочностных расчетов. Виды конечных элементов, способы нанесения сетки. Нагрузки, граничные условия. Виды анализа конструкций. |
| 11 | Специализированные модули САПР          | Специализированные модули САПР для проведения расчетов. Типовой алгоритм расчета. Библиотека материалов.                                                                                |

## 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП)                                                                                                                                                                                                     | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1           | способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий                                                                                                | <b>Знать:</b><br>- основные понятия и определения, связанные с общими вопросам САПР<br><b>Уметь:</b><br>- создавать чертежи деталей и сборочные чертежи<br><b>Владеть:</b><br>- навыками работы в поиске, обработке, анализе большого объема новой информации и представления ее в качестве отчетов и презентаций |
| ОПК-2           | владение достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером                                                                                                                                                   | <b>Знать:</b><br>- классификацию систем автоматизированного проектирования<br><b>Уметь:</b><br>- создавать 3D-сборки<br><b>Владеть:</b><br>- современными инструментальными средствами для решения задач проектирования                                                                                           |
| ОПК-4           | понимание сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде | <b>Знать:</b><br>- команды 3D-моделирования<br><b>Уметь:</b><br>- создавать чертежи деталей и сборочные чертежи на основе 3D-моделей<br><b>Владеть:</b><br>- методиками расчета и проектирования                                                                                                                  |
| ПК-2            | умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов   | <b>Знать:</b><br>- основные возможности моделирования объектов<br><b>Уметь:</b><br>- проводить эксперименты с анализом результатов<br><b>Владеть:</b><br>- системами автоматизированного проектирования                                                                                                           |

### Разработчик

Доцент кафедры «ОХП» НИ РХТУ, к.т.н., доцент

Зав. кафедрой «ОХП» НИ РХТУ, д.т.н., профессор

### Руководитель направления (ООП)

Декан факультета ЗиОЗО НИ РХТУ, к.т.н., доцент

Каменский М.Н.

Сафонов Б.П.

Стекольников А.Ю.



### Перечень индивидуальных заданий

Вопросы для проверки знаний обучающихся по пройденному материалу дисциплины  
«Системы автоматизированного проектирования»

1.  
К методам получения вспомогательных координат относятся  
☐ отслеживание  
☐ вспомогательной рамки  
☐ смещение  
☐ секущей линии
2.  
Трасса отслеживания строится по следующим углам:  
☐ ортогональным  
☐ проекционным  
☐ опорным полярным  
☐ цилиндрическим
3.  
Маркёру привязки "□" соответствует метод объектной привязки  
☐ конечная точка  
☐ середина  
☐ пересечение  
☐ квадрант
4.  
Маркёру "Δ" соответствует метод объектной привязки  
☐ центр  
☐ касательная  
☐ квадрант  
☐ узел
5.  
К режиму объектной привязки относятся следующие методы объектной привязки  
☐ пересечение  
☐ центр  
☐ квадрант  
☐

перпендикуляр

6.

Режим отслеживания опорных полярных углов включается клавишей

☐

F10

☐

F8

☐

F6

☐

F12

7.

Режим ортогональных построений ОРТО включается клавишей

☐

F8

☐

F10

☐

F6

☐

F12

8.

Как называется метод описываемый ниже:

После вызова команды построения объекта при запросе координат точки нужно установить курсор в необходимую точку, выделенную режимом объектной привязки, и немного задержать перекрестие курсора до появления специального маркера - режима объектной привязки. Это будет обозначать, что режим отслеживания познакомился с данной точкой знакомства. AutoCAD при этом от точки построит соответствующие построения.

☐

смещения

☐

объектной привязки

☐

поворота вокруг точки

☐

отслеживания

9.

Координаты в полярной системе координат задаются:

☐

Расстоянием от начала координат до точки

☐

Углом между вектором и нулевым направлением полярной системы отсчёта

☐

Проекцией точки на оси координат

☐

Проекцией вектора на положительное направление оси x

10.

Как по умолчанию отсчитывается положительное направление угла

☐

против часовой стрелки

☐

по часовой стрелке

11.

При комбинированном методе производятся следующие действия

☐

Ввод относительных декартовых координат X и Y, отсчитанные от предыдущей точки

☐

Ввод координат с символа «собака»

☐

Вводом расстояния от начала координат до точки и угла между нулевым направлением полярной системы отсчета и вектором, направленным от начала координат к вводимой точке

☐

Вводом значения расстояния и направлением, указанным курсором.

12.

В какой четверти находится точка заданная следующей командой:

-130<15

☐

первая

☐

вторая

☐

третья

☐

четвёртая

13.

В какой четверти находится точка заданная следующей командой:

-130,15

☐

первая

☐

вторая

☐

третья

☐

четвёртая

14.

Каким по умолчанию принимается в AutoCAD направление нулевого вектора?

☐

по часовой стрелке

☐

против часовой стрелки

☐

положительное направление оси x

☐

нельзя ответить, т.к. вектор постоянно меняется

15.

Выберите правильную запись команды при вводе относительных координат

☐

@20,10

☐

20@10

☐

20,10

☐

20<10

16.

Выберите какими параметрами задаётся точка в полярной системе координат

☐

Расстояние от начала координат до точки

☐

Проекцией точки на ось x

☐

Углом

☐

Проекцией точки на ось y

17.

Выберите какими параметрами задаётся точка в декартовой системе координат

☐

Расстояние от начала координат до точки

☐

Проекцией точки на ось x

☐

Углом

☐

Проекцией точки на ось y

18.

Как по умолчанию отсчитывается в AutoCAD положительное направление углов

☐

по направлению "часовой стрелки"

☐

против направления "часовой стрелки"

19.

Как вводятся относительные координаты при комбинированном способе построений

☐

вводом с клавиатуры расстояния

☐

вводом с клавиатуры координат точки

☐

вводом с клавиатуры угла направления

☐

указанием направления курсором

20.

Каким по умолчанию принимается положительное направление нулевого вектора?

☐

Положительное направление оси X.

☐

Положительное направление оси Y.

☐

Отрицательное направление оси X

☐

Отрицательное направление оси Y.

21.

С помощью какого символа можно вводить относительные координаты?

☐

@

[ ]

\$

[ ]

#

22.

В какой четверти находится точка с координатами 130<15?

[ ]

Первая четверть.

[ ]

Вторая четверть.

[ ]

Третья четверть.

[ ]

Четвертая четверть.

23.

Укажите способы включения и выключения режима полярной трассировки ?

[ ]

В окне "Чертежные настройки" установить флажок в пункте "Полярная трассировка"

[ ]

клавиша F10

[ ]

кликом по кнопке Поляр

24.

Укажите о возможности одновременного действия режимов ОРТО и отслеживания опорных полярных углов?

[ ]

Совместное действие невозможно

[ ]

Они могут работать совместно.

25.

Какой клавишей включается режим ОРТО?

[ ]

F10

[ ]

F8

[ ]

F11

[ ]

F6

26.

Какой клавишей можно включить или выключить режим отслеживания?

[ ]

F11

[ ]

F10

[ ]

F9

[ ]

F8

27.

По каким углам строится трасса отслеживания ?

[ ]

Только по опорным углам

☐

Только по ортогональным углам

☐

Либо по опорным, либо по ортогональным углам.

28.

На каком из рисунков расположена точка с координатами "-15,56"

☐



☐



☐



☐



29.

На каком из рисунков расположена точка с координатами "-130<15"

☐



☐



☐



☐



30.

Выберите правильную запись команды при вводе относительных координат

☐

@20,10

☐

20@10

☐

20,10

☐

20<10

31.

Выберите какими параметрами задаётся точка в полярной системе координат

☐

Расстояние от начала координат до точки

☐

Проекцией точки на ось x

☐

Углом

☐

Проекцией точки на ось y

32.

Выберите какими параметрами задаётся точка в декартовой системе координат

☐

Расстояние от начала координат до точки

☐

Проекцией точки на ось x

☐

Углом

☐

Проекцией точки на ось y

33.

Как по умолчанию отсчитывается в AutoCAD положительное направление углов

☐

по направлению "часовой стрелки"

☐

против направления "часовой стрелки"

34.

Как вводятся относительные координаты при комбинированном способе построений

☐

вводом с клавиатуры расстояния

☐

вводом с клавиатуры координат точки

☐

вводом с клавиатуры угла направления

☐

указанием направления курсором

35.

Какой клавишей включается режим ОРТО

☐

F8

☐

F7

☐

F10

☐

F4

Вопросы к экзамену по дисциплине  
«Системы автоматизированного проектирования»

1. Разновидности систем автоматизированного проектирования
2. Двумерное и трехмерное проектирование в САПР
3. Основные функции системы AutoCAD
4. Основные функции системы КОМПАС
5. Основные функции системы Solid Works
6. Определения систем CAD, CAM, CAE, CAPE, PDM, 3D Viewer, CADD, CASE
7. Автоматизированное и неавтоматизированное проектирование
8. Основные понятия систем автоматизированного проектирования
9. Классификация систем автоматизированного проектирования
10. Основные стадии создания систем автоматизированного проектирования
11. Назначение дерева конструирования (Feature Manager) в системе Solid Works



12. Назначение панелей инструментов «Стандартная», «Вид», «Элементы» в системе Solid Works
13. Назначение панелей инструментов «Эскиз», «Взаимосвязи эскиза», «Инструменты эскиза» в системе Solid Works
14. Техническое задание при проектировании систем автоматизированного проектирования
15. Техническое предложение при проектировании систем автоматизированного проектирования
16. Эскизный проект при проектировании систем автоматизированного проектирования
17. Технический проект при проектировании систем автоматизированного проектирования
18. Рабочий проект при проектировании систем автоматизированного проектирования
19. Виды конструкторских документов
20. Применение метода конечных элементов в системах автоматизированного проектирования
21. Организация творческой работы конструктора
22. Автоматическое изготовление чертежей в САПР.
23. Обзор и оценка проектных решений в САПР.
24. Инженерный анализ в системах автоматизированного проектирования
25. Основные задачи стандартизации и унификации при проектировании.
26. Геометрическое моделирование в системах автоматизированного проектирования
27. Эстетическое оформление технологического оборудования.
28. Основные этапы проектирования.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ

Директор НИИ (ф) РХТУ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

«11» 09 2019 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Подъемно-транспортные устройства

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр  
(инженер, инженер-технолог, инженер-технолог (специалист))

Форма обучения заочная  
(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск – 2019г.

## Содержание

|                                                                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Общие положения .....                                                                                                                     | 4  |
| Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы .....                                                  | 4  |
| Область применения программы .....                                                                                                           | 4  |
| 2. Цель освоения учебной дисциплины .....                                                                                                    | 4  |
| 3. Место учебной дисциплины в структуре ООП .....                                                                                            | 4  |
| 4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы ..... | 5  |
| 5. Структура и содержание дисциплины .....                                                                                                   | 5  |
| 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы .....                                                                                            | 5  |
| 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции .....                                                               | 6  |
| 5.3. Содержание дисциплины .....                                                                                                             | 6  |
| 5.4. Тематический план практических занятий .....                                                                                            | 7  |
| 5.5. Тематический план лабораторных работ .....                                                                                              | 7  |
| 5.6. Курсовые работы .....                                                                                                                   | 7  |
| 5.7. Внеаудиторная СРС .....                                                                                                                 | 8  |
| 6. Оценочные материалы .....                                                                                                                 | 8  |
| Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины .....                                                      | 8  |
| Промежуточная аттестация обучающихся .....                                                                                                   | 8  |
| 6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок                                                   | 8  |
| Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине .....                                           | 8  |
| 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля .....                                                                    | 9  |
| 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации .....                                  | 10 |
| 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен) .....             | 10 |
| 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля. ....                                                                                         | 11 |
| 7. Методические указания по освоению дисциплины .....                                                                                        | 11 |
| 7.1. Образовательные технологии .....                                                                                                        | 11 |
| 7.2. Лекции .....                                                                                                                            | 11 |
| 7.3. Занятия семинарского типа .....                                                                                                         | 12 |
| 7.4. Лабораторные работы.....                                                                                                                | 12 |
| 7.5. Самостоятельная работа студента.....                                                                                                    | 12 |
| 7.6. Реферат.....                                                                                                                            | 12 |
| 7.7. Методические рекомендации для преподавателей.....                                                                                       | 12 |
| 7.8. Методические указания для студентов .....                                                                                               | 13 |
| 7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов .....                                      | 14 |
| 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....                                                                          | 14 |
| 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины ...                                                  | 14 |
| 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы .....                                                                            | 15 |
| 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....                                                                                      | 15 |
| <b>Приложение 1.</b> Аннотация рабочей программы дисциплины .....                                                                            | 17 |
| <b>Приложение 2.</b> Перечень индивидуальных заданий .....                                                                                   | 19 |

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. N 1170. (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2015 г. N 39697) (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

### **Область применения программы**

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», направленность (профиль) «Машины и аппараты химических производств» (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. N 1170. (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2015 г. N 39697).

## **2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-6).

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний о типовых вариантах конструкций и критериях работоспособности деталей и узлов подъемно-транспортных устройств (ПТУ);
- приобретение знаний о правилах и нормах конструирования деталей и узлов ПТУ;
- приобретение и формирование навыков и практических приемов расчета, конструирования и разработки рабочей проектной и технической документации;
- приобретение и формирование навыков выбора рациональных материалов, форм, размеров и способов изготовления деталей и узлов ПТУ.

## **3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Дисциплина Б1.В.12 Подъемно-транспортные устройства относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 7 и 8 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: «Математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов», «Материаловедение», «Инженерная и компьютерная графика», «Детали машин и основы конструирования» и является основой для дисциплин «Конструирование и расчет элементов оборудования», «Технологические машины и оборудование».

#### 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций:

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП)                                                                                                                                                                                                                               | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК-7            | - способностью к самоорганизации и самообразованию                                                                                                                                                                                                                             | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- типовые конструкции деталей и узлов машин общемашиностроительного назначения, принципы работы, области применения, технические характеристики, конструктивные особенности типовых механизмов, узлов и деталей машин и их взаимодействие, порядок расчета деталей оборудования химической промышленности</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться научно-технической и справочной литературой</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами проверочных расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ПК-6            | - способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные требования, предъявляемые к современным средствам комплексной механизации погрузочно-разгрузочных, транспортных и складских работ;</li> <li>- принципы расчета и конструирования основных деталей и узлов отдельных механизмов ПТУ</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конструировать основные узлы подъемно-транспортных установок в соответствии с техническим заданием;</li> <li>- оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами работы с учебной, справочной литературой и нормативной документацией, подбора стандартов и прототипов при проектировании;</li> <li>- методами расчета и конструирования деталей и узлов ПТУ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</li> </ul> |

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 ак. час. или 3 зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 29.09.2017 г.)

| Вид учебной работы                                            | Всего ак. часов | Семестры ак. час | Семестры ак. час |
|---------------------------------------------------------------|-----------------|------------------|------------------|
|                                                               |                 | 7                | 8                |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b> | <b>16</b>       | <b>14</b>        | <b>2</b>         |
| В том числе:                                                  |                 |                  |                  |
| Лекции                                                        | 6               | 6                | -                |
| Практические занятия (ПЗ)                                     | 10              | 8                | 2                |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                         | <b>88</b>       | <b>54</b>        | <b>34</b>        |
| В том числе:                                                  |                 |                  |                  |
| Курсовая работа (КР)                                          | 34              | -                | 34               |
| Контрольная работа (кр №1)                                    | 20              | 20               | -                |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>                     |                 |                  |                  |
| Изучение разделов дисциплины                                  | 34              | 34               | -                |
| Вид аттестации ( <b>зачёт</b> )                               | 4               | 4                | -                |
| Общая трудоемкость час                                        | <b>108</b>      | <b>72</b>        | <b>36</b>        |
| з.е.                                                          | <b>3</b>        | <b>2</b>         | <b>1</b>         |

## 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

| № разд ела | Наименование раздела дисциплины              | Лек ции, час. | Практ. зан., час. | СРС * час. | Зач ёт, час. | Все го, час. | Формы текущего контроля ** | Код формируемой компетенции |
|------------|----------------------------------------------|---------------|-------------------|------------|--------------|--------------|----------------------------|-----------------------------|
| 1.         | Введение. Подъемное и монтажное оборудование |               | 1                 | 5          |              | 6            |                            | ОК-7; ПК-6                  |
| 2.         | Расчет деталей и узлов крановых механизмов   | 4             | 7                 | 45         |              | 56           | КР                         | ОК-7; ПК-6                  |
| 3.         | Привод грузоподъемных машин                  | 1             | 1                 | 12         |              | 14           | КР                         | ОК-7; ПК-6                  |
| 4.         | Конвейеры                                    | 0,5           |                   | 6,5        |              | 7            |                            | ОК-7; ПК-6                  |
| 5.         | Элеваторы                                    |               | 0,5               | 6,5        |              | 7            |                            | ОК-7; ПК-6                  |
| 6.         | Пневно- и гидротранспорт                     | 0,5           |                   | 6,5        |              | 7            |                            | ОК-7; ПК-6                  |
| 7.         | Вспомогательные устройства                   |               | 0,5               | 6,5        |              | 7            |                            | ОК-7; ПК-6                  |
| 8.         | <i>Подготовка к зачёту</i>                   |               |                   |            | 4            | 4            |                            | ОК-7; ПК-6                  |
| 9.         | Всего                                        | 6             | 10                | 88         | 4            | 108          |                            |                             |

\* СРС – самостоятельная работа студента

\*\* устный опрос (уо), тестирование (т), курсовая работа (КР)

## 5.3. Содержание дисциплины

| № разд ела | Наименование раздела дисциплины              | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1          | Введение. Подъемное и монтажное оборудование | <b>Введение.</b> Основные понятия, классификация по принципу действия, требования к конструкции ПТУ. Основные характеристики и режимы работы.<br><b>Подъемное и монтажное оборудование.</b> Основное назначение и области применения. Классификация грузоподъемных машин: домкраты, лебедки, краны. Сравнительные характеристики. Определение режимов работы крановых механизмов, кинематические схемы, общие принципы расчета. |
| 2          | Расчет деталей и узлов крановых механизмов   | <b>Расчет деталей и узлов крановых механизмов.</b> <i>Грузозахватные приспособления.</i> Крюки и петли. Области применения, конструкция, материалы. Методика выбора и проверочного расчета крюка, определение напряжений в опасных сечениях, форма этих сечений. Специальные захваты.                                                                                                                                           |

|   |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                             | <i>Гибкие элементы.</i> Стальные канаты, типы, конструкция, сравнительная характеристика, расчет и выбор стальных канатов. Сварные и пластинчатые цепи. Конструкция, применение, расчет по максимальной рабочей нагрузке. <i>Полиспасты.</i> Назначение, кинематические схемы, определение основных характеристик. КПД полиспастов. <i>Барабаны, блоки, звездочки.</i> Назначение, конструкция, материалы, определение основных размеров. Расчет барабана на сжатие. Способы крепления каната на барабане. <i>Остановы и тормоза.</i> Общие требования. Классификация тормозных устройств. Храповые, роликовые и фрикционные остановки: конструкция и расчет. Колодочные тормоза. Классификация по типу замыкания, определение силовых соотношений. Электромагниты, электрогидравлические толкатели. Расчет колодочных тормозов. Ленточные тормоза простые, дифференциальные и суммирующие. Определение веса замыкающего груза. |
| 3 | Привод грузоподъемных машин | <b>Привод грузоподъемных машин.</b> Виды приводов, основные характеристики. Электрический привод. Типы электродвигателей, выбор, определение пускового момента, времени пуска.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 4 | Конвейеры                   | <b>Конвейеры.</b> Общие сведения о транспортерах и грузах. Транспортеры с тяговым элементом. Основные узлы ленточных конвейеров, определение основных размеров, мощности двигателя. Скребокковые и цепные транспортеры: основные элементы, конструктивные размеры, определение мощности двигателя. Транспортеры без тягового элемента.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 5 | Элеваторы                   | <b>Элеваторы.</b> Конструкции, основные элементы, определение основных параметров, мощности на ведущем валу.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 6 | Пневно- и гидротранспорт    | <b>Пневно- и гидротранспорт.</b> Схемы установок, механическое оборудование, способы автоматического регулирования. Специальные пневмотранспортные установки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 7 | Вспомогательные устройства  | <b>Вспомогательные устройства.</b> Питатели, дозаторы, бункера, весы автоматические, гравитационные устройства. Погрузочные машины непрерывного действия.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

#### 5.4. Тематический план практических занятий

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров)  | Трудоемкость час. | Формы текущего контроля | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|--------------------------------------------|-------------------|-------------------------|-----------------------------|
| 1     | 1                    | Подъемное и монтажное оборудование         | 1                 | кр №1                   | ОК-7; ПК-6                  |
| 2     | 2                    | Расчет деталей и узлов крановых механизмов | 7                 | кр №1                   | ОК-7; ПК-6                  |
| 3     | 3                    | Привод грузоподъемных машин                | 1                 | кр №1                   | ОК-7; ПК-6                  |
| 4     | 5                    | Элеваторы                                  | 0,5               | кр №1                   | ОК-7; ПК-6                  |
| 5     | 7                    | Вспомогательные устройства                 | 0,5               | кр №1                   | ОК-7; ПК-6                  |
|       |                      | Всего                                      | 10                |                         |                             |

#### 5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены

#### 5.6. Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ и других видов СРС

| Самостоятельная работа | Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.                       | Код формируемой компетенции |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Курсовая работа        | Проектирование механизма подъема крана                                                                | ОК-7; ПК-6                  |
| Контрольная работа     | Подъемное и монтажное оборудование, расчет деталей и узлов крановых механизмов, привод грузоподъемных | ОК-7; ПК-6                  |

|  |                                                                                                 |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | машин, конвейеры, элеваторы, пневмо- и гидротранспорт, вспомогательные устройства (разделы 1-7) |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении домашнего задания, являющегося расчетом тех же параметров, что и при контактной работе, но при других условиях.

Перечень индивидуальных заданий приведен в Приложении 2.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса);
- проверки письменных заданий (КР).

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой вычислительный эксперимент по определению тех параметров, которые рассчитывались в расчётных заданиях, но в других условиях;
- проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в расчётных заданиях, но в условиях отличных от заданных ранее.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача расчётных заданий.

Критерии для оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

## Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

### 6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

#### Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине



| Перечень компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Этапы формирования компетенций                  | Показатели оценивания                                                                                                 | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);</li> <li>- способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-6).</li> </ul> | Формирование знаний                             | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                                              | <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- типовые конструкции деталей и узлов машин общемашиностроительного назначения, принципы работы, области применения, технические характеристики, конструктивные особенности типовых механизмов, узлов и деталей машин и их взаимодействие, порядок расчета деталей оборудования химической промышленности;</li> <li>- основные требования, предъявляемые к современным средствам комплексной механизации погрузочно-разгрузочных, транспортных и складских работ;</li> <li>- принципы расчета и конструирования основных деталей и узлов отдельных механизмов ПТУ.</li> </ul> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Формирование умений                             | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)               | <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться научно-технической и справочной литературой;</li> <li>- конструировать основные узлы подъемно-транспортных установок в соответствии с техническим заданием;</li> <li>- оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами проверочных расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования;</li> <li>- методами работы с учебной, справочной литературой и нормативной документацией, подбора стандартов и прототипов при проектировании;</li> <li>- методами расчета и конструирования деталей и узлов ПТУ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.</li> </ul>                                                                                                               |

## 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля                                                     | Постановка задания                                                                                         | Вид контроля                                                                                                                                                                   | Условие достижения цели контроля                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине | Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками | Текущий<br>Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы | Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений |

### Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

Определение кратности полиспаста.

### 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

| Компетенция                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Показатели текущего контроля                    | Уровень сформированности компетенции               |                                               |                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                 | высокий                                            | пороговый                                     | не сформирована                                  |
| - способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);<br>- способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-6). | выполнение расчётных заданий                    | в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо». | в полном объеме с оценкой «удовлетворительно» | не выполнены в полном объеме ко времени контроля |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | работа на практических занятиях                 | активная, с оценкой «отлично», «хорошо»            | с оценкой «удовлетворительно»                 | не участвовал                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | выполнение контрольных работ                    | «отлично», «хорошо»                                | «удовлетворительно»                           | не выполнены в полном объеме                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | уровень использования дополнительной литературы | использует самостоятельно                          | по указанию преподавателя                     | с помощью преподавателя                          |

#### \*Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

| Компетенция                                                                                                               | Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Уровень сформированности компетенции                                                         |                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | сформирована                                                                                 | не сформирована                                                                        |
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | оценка «зачтено»                                                                             | оценка «не зачтено»                                                                    |
|                                                                                                                           | 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.<br>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.<br>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).<br>4. Уровень использования справочной литературы.<br>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.<br>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.<br>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии. | Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены. | Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены                               |
| - способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)<br>- способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую | Студент должен:<br><b>Знать:</b><br>- типовые конструкции деталей и узлов машин общемашиностроительного назначения, принципы работы, области применения, технические характеристики, конструктивные особенности типовых механизмов, узлов и                                                                                                                                                                                                                                                     | <i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не</i>                          | <i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических</i> |

|                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-6) | <p>деталей машин и их взаимодействие, порядок расчета деталей оборудования химической промышленности;</p> <p>- основные требования, предъявляемые к современным средствам комплексной механизации погрузочно-разгрузочных, транспортных и складских работ;</p> <p>- принципы расчета и конструирования основных деталей и узлов отдельных механизмов ПТУ.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- пользоваться научно-технической и справочной литературой;</p> <p>- конструировать основные узлы подъемно-транспортных установок в соответствии с техническим заданием;</p> <p>- оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- методами проверочных расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования;</p> <p>- методами работы с учебной, справочной литературой и нормативной документацией, подбора стандартов и прототипов при проектировании;</p> <p>- методами расчета и конструирования деталей и узлов ПТУ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.</p> | имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий | заданий не предложено |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|

## 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

### Пример задания для контрольной работы (кр №1)

1. Выбор кинематической схемы механизма подъёма.
2. Выбор стальных канатов.
3. Выбор блоков полиспастов.
4. Расчёт барабана подъемного механизма и его оси с подбором подшипников.
5. Расчет крюковой подвески.

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется. Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 22.12.2017 г.

### 7.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### 7.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины. На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **7.3. Занятия семинарского типа**

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **7.4. Лабораторные работы**

Лабораторные работы не предусмотрены.

### **7.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **7.6. Реферат**

Реферат – не предусмотрен.

### **7.7. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годовичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию об использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные работы.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

## **7.8. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24700 подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо 0,00086 — число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## 7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература                                                                    | Режим доступа                | Обеспеченность |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------|
| О-1. Александров М.П. Подъемно-транспортные машины. – М.: Высшая школа, 1985. – 520 с. | Библиотека НИ РХТУ – 49 экз. | Да             |

#### б) дополнительная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Режим доступа                                                                                                               | Обеспеченность |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Д-1. Суменков А.Л., Семочкин И.И., Подколзин А.А., Лукиенко Л.В., Афросин А.Н. Механизмы грузоподъемных машин. Расчёт и проектирование: Учебное пособие для курсового, дипломного проектирования и разработки ВКР / ГОУ ВПО «Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева», Новомосковский институт (филиал). Новомосковск, 2015. – 101 с. | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12827">http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12827</a> | Да             |
| Д-2. Семочкин И.И., Лукиенко Л.В., Афросин А.Н., Суменков А.Л. Средства механизации ремонтно-монтажных работ. Учебное пособие / ГОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский институт (филиал). Новомосковск, 2010. – 82с.                                                                                                                                | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12828">http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12828</a> | Да             |

## 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 01.09.2017).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 01.09.2017).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 01.09.2017).
4. Электронная библиотека кафедры «Оборудование химических производств». URL: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=171> (дата обращения 01.09.2017).

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Аудитория для проведения практических занятий 204 (корпус 4)              | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для проведения практических занятий 117 (корпус 4)              | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов 350а (корпус 5)            | Экран для проектора Drapen Diplomat; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Proress/ Athlok 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/ Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 350а) | приспособлено                                                                                            |

### Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук ACER с оперативной памятью 504 МБ, жестким диском 1 ГБ; - с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

- Сканер Epson Perfection 1670 - скорость сканирования (цветн.) ч\б 13 сек (A4, 300dpi); цв. 18 сек (A4, 300dpi);
- Ксерокс Canon FC 210 - копировальный аппарат максимальное разрешение -600x600 dpi, скорость копирования (стр/мин)- 4 стр/мин
- Проектор ACER - портативный, технология 1 x DLP, разрешение 800x600, проекционный коэффициент 1.95 ÷ 1.95 : 1
- Принтер HP LaserJet 1200 - максимальный формат: A4, скорость печати:14 стр/мин (ч/б A4), время выхода первого отпечатка:10 с (ч/б), максимальное разрешение для ч/б печати:1200x1200 dpi
- Экран на треноге Da-line – ширина экрана 1,85 м., высота 1,70 м.

### Программное обеспечение

1. Операционная система MS Windows XP бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214

2. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html> ).

3. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL)).

**Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

В системе Moodle НИ РХТУ по адресу <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=1029> (дата обращения 01.09.2017) размещены электронные образовательные ресурсы для освоения дисциплины «Подъёмно-транспортные устройства»:

1. Учебно-методические материалы
2. Формы учебных материалов
3. Задание на курсовую работу

**Учебно-наглядные пособия:**

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса; образцы оборудования.



**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.В.12 Подъемно-транспортные устройства**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 3 / 108. Контактная работа 16 час., из них: лекционные 6, практические 10. Самостоятельная работа студента 88 час. Форма промежуточного контроля: зачёт.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.12 Подъемно-транспортные устройства относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 7 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: «Высшая математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов», «Материаловедение», «Инженерная и компьютерная графика», «Детали машин и основы конструирования» и является основой для дисциплин «Конструирование и расчет элементов оборудования», «Технологические машины и оборудование».

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-6).

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний о типовых вариантах конструкций и критериях работоспособности деталей и узлов подъемно-транспортных устройств (ПТУ);
- приобретение знаний о правилах и нормах конструирования деталей и узлов ПТУ;
- приобретение и формирование навыков и практических приемов расчета, конструирования и разработки рабочей проектной и технической документации;
- приобретение и формирование навыков выбора рациональных материалов, форм, размеров и способов изготовления деталей и узлов ПТУ.

**4. Содержание дисциплины**

| № разд<br>ела | Наименование<br>раздела<br>дисциплины                 | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1             | Введение.<br>Подъемное и<br>монтажное<br>оборудование | <b>Введение.</b> Основные понятия, классификация по принципу действия, требования к конструкции ПТУ. Основные характеристики и режимы работы.<br><b>Подъемное и монтажное оборудование.</b> Основное назначение и области применения. Классификация грузоподъемных машин: домкраты, лебедки, краны. Сравнительные характеристики. Определение режимов работы крановых механизмов, кинематические схемы, общие принципы расчета.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2             | Расчет деталей и<br>узлов крановых<br>механизмов      | <b>Расчет деталей и узлов крановых механизмов.</b> <i>Грузозахватные приспособления.</i> Крюки и петли. Области применения, конструкция, материалы. Методика выбора и проверочного расчета крюка, определение напряжений в опасных сечениях, форма этих сечений. Специальные захваты.<br><i>Гибкие элементы.</i> Стальные канаты, типы, конструкция, сравнительная характеристика, расчет и выбор стальных канатов. Сварные и пластинчатые цепи. Конструкция, применение, расчет по максимальной рабочей нагрузке.<br><i>Полиспасты.</i> Назначение, кинематические схемы, определение основных характеристик. КПД полиспастов. <i>Барабаны, блоки, звездочки.</i> Назначение, конструкция, материалы, определение основных размеров. Расчет барабана на сжатие. Способы крепления каната на барабане. <i>Остановы и тормоза.</i> Общие требования. Классификация тормозных устройств. Храповые, роликовые и фрикционные остановки: конструкция и расчет. Колодочные тормоза. Классификация по типу замыкания, определение силовых соотношений. Электромагниты, электрогидравлические толкатели. Расчет колодочных тормозов. Ленточные тормоза простые, дифференциальные и суммирующие. Определение веса замыкающего груза. |
| 3             | Привод<br>грузоподъемных<br>машин                     | <b>Привод грузоподъемных машин.</b> Виды приводов, основные характеристики. Электрический привод. Типы электродвигателей, выбор, определение пускового момента, времени пуска.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|   |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Конвейеры                  | <b>Конвейеры.</b> Общие сведения о транспортерах и грузах. Транспортеры с тяговым элементом. Основные узлы ленточных конвейеров, определение основных размеров, мощности двигателя. Скребок и цепные транспортеры: основные элементы, конструктивные размеры, определение мощности двигателя. Транспортеры без тягового элемента. |
| 5 | Элеваторы                  | <b>Элеваторы.</b> Конструкции, основные элементы, определение основных параметров, мощности на ведущем валу.                                                                                                                                                                                                                      |
| 6 | Пневмо- и гидротранспорт   | <b>Пневмо- и гидротранспорт.</b> Схемы установок, механическое оборудование, способы автоматического регулирования. Специальные пневмотранспортные установки.                                                                                                                                                                     |
| 7 | Вспомогательные устройства | <b>Вспомогательные устройства.</b> Питатели, дозаторы, бункера, весы автоматические, гравитационные устройства. Погрузочные машины непрерывного действия.                                                                                                                                                                         |

##### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП)                                                                                                                                                                                                                               | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК-7            | - способностью к самоорганизации и самообразованию                                                                                                                                                                                                                             | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- типовые конструкции деталей и узлов машин общемашиностроительного назначения, принципы работы, области применения, технические характеристики, конструктивные особенности типовых механизмов, узлов и деталей машин и их взаимодействие, порядок расчета деталей оборудования химической промышленности</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться научно-технической и справочной литературой</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами проверочных расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ПК-6            | - способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные требования, предъявляемые к современным средствам комплексной механизации погрузочно-разгрузочных, транспортных и складских работ;</li> <li>- принципы расчета и конструирования основных деталей и узлов отдельных механизмов ПТУ</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конструировать основные узлы подъемно-транспортных установок в соответствии с техническим заданием;</li> <li>- оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами работы с учебной, справочной литературой и нормативной документацией, подбора стандартов и прототипов при проектировании;</li> <li>- методами расчета и конструирования деталей и узлов ПТУ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</li> </ul> |

##### Разработчик

Доцент кафедры «ОХП» НИ РХТУ, к.т.н., доцент

А.Л. Суменков

Зав. кафедрой «ОХП» НИ РХТУ, д.т.н., профессор

Б.П. Сафонов

##### Руководитель направления (ООП)

Декан факультета «ЗиОЗО» НИ РХТУ, к.т.н., доцент

А.Ю. Стекольников

## Перечень индивидуальных заданий

### 1. Текущий контроль знаний студентов

*Вопросы и задания к контрольным работам: представлены в методических указаниях и выдаются преподавателем.*

### 2. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины

*Вопросы к зачёту по курсу «Подъёмно-транспортные устройства»*

- 1 Назначение и роль грузоподъемных механизмов и транспортных средств на машиностроительных предприятиях. Классификация грузоподъемных механизмов и транспортных средств.
- 2 Основные параметры грузоподъемных машин, режимы работы.
- 3 Конструкция стальных канатов, их классификация, причины разрушения.
- 4 Конструкция грузовых цепей, их классификация, достоинства и недостатки.
- 5 Конструкции грузовых крюков: выбор материалов, метод изготовления.
- 6 Схемы захватов для штучных грузов, электромагниты, вакуумные захваты.
- 7 Схемы грузовых петель, их материал, понятие о приближенном расчете.
- 8 Грузозахватные устройства для насыпных грузов (грейферы).
- 9 Блоки для стальных канатов, конструкции материал.
- 10 Конструкция барабанов грузоподъемных машин.
- 11 Способы крепления каната на барабане.
- 12 Классификация тормозных устройств, общие сведения о них.
- 13 Схемы полиспастов, способы определения кратности.
- 14 Конструкция крановых остановов, понятие о приближенном расчете.
- 15 Колодочные тормоза, общие сведения, описание работы.
- 16 Ленточные тормоза; общие сведения, описание работы.
- 17 Общие сведения и конструктивные особенности механизма подъема груза.
- 18 Общие сведения и конструктивные особенности механизма передвижения грузоподъемных машин.
- 19 Общие сведения и конструктивные особенности механизма поворота грузоподъемных машин.
- 20 Устройства, обеспечивающие безопасность работы грузоподъемных машин.
- 21 Общие сведения о гидравлических домкратах, их разновидности, принцип работы.
- 22 Общие сведения о винтовых домкратах, конструкция, принцип работы.
- 23 Общие сведения о реечных домкратах, конструкция, принцип работы.
- 24 Общие сведения о талях, их разновидности, принцип работы.
- 25 Общие сведения о лебедках, их разновидности, принцип работы.
- 26 Нормы безопасной эксплуатации грузоподъемных машин согласно требованиям Ростехнадзора.
- 27 Металлоконструкции грузоподъемных машин. Основные требования к выбору материала для изготовления.
- 28 Типы транспортирующих машин с тяговым органом, область их применения.
- 29 Ленточные конвейеры, схемы, основные узлы, описание работы.
- 30 Пластинчатые конвейеры, основные узлы, описание работы.
- 31 Ковшовые конвейеры, основные узлы, описание работы.
- 32 Общие сведения о транспортирующих машинах без тягового органа; устройство и работа гравитационных устройств.
- 33 Общие сведения об инерционных и вибрационных конвейерах; устройство и описание работы.
- 34 Общие сведения о пневматическом транспорте, схемы, описание работы.
- 35 Общие сведения о гидравлическом транспорте; устройство, описание работы.
- 36 Частичное и полное освидетельствование кранов.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор НИ (ф) РХТУ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Введение в специальность

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

(инженер, мастер, дизайнерский специалист)

Форма обучения заочная

(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск – 2019г.

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 г. N 1170 (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2015 г. N 39697) (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

### **Область применения программы**

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», направленность (профиль) Машины и аппараты химических производств (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 г. N 1170 (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2015 г. N 39697).

## **2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области технологических машин и оборудования химических производств.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний и навыков по выбранному профилю подготовки бакалавров;
- формирование и развитие навыков работы с типовым оборудованием химических производств;
- приобретение и развитие умений выполнять эскизы деталей, общий вид и узлы химической аппаратуры и машинного оборудования.

## **3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 – Введение в специальность относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является дисциплиной по выбору для освоения во 2 семестре, на 1 курсе.

Дисциплина является основой для последующих дисциплин общепрофессионального и конструкторско-технологического циклов.

## **4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);
- понимание сущности и значения информации в развитии современного общества, способность получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовность интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде (ОПК-4);
- умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15).

В результате изучения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- классификацию оборудования (ОК-7);
- тенденции развития технологии производства продуктов химической отрасли (ОПК-1);
- принцип действия и устройство отдельных объектов оборудования (ОПК-4);
- способы отображения пространственных форм деталей на плоскости (ПК-15);

### **Уметь:**

- самостоятельно выбирать оборудование для определенных процессов (ОК-7);
- использовать информационные технологии для описания процессов получения продуктов химической отрасли (ОПК-1);
- выполнять эскизы технических изделий, обращая внимание на используемые конструкционные материалы (ОПК-4);
- различать конструктивные особенности машин, аппаратов химических производств (ПК-15);

#### **Владеть:**

- технологиями производства продуктов различного назначения (ОК-7);
- понятийно-терминологическим аппаратом в области химического машиностроения (ОПК-1);
- навыками изображения предметов на плоскости (ОПК-4);
- основными приёмами разборки и сборки технических объектов незначительной сложности (ПК-15);

## **5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет **72** час или **2** зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 36 академическим часам или 27 астрономическим часам.

| Вид учебной работы                                                                                                                | Всего час. | Семестр (ы)<br>час |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------|
|                                                                                                                                   |            | 2                  |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b>                                                       | <b>6</b>   | <b>6</b>           |
| <b>Контактная работа,</b>                                                                                                         | <b>6</b>   | <b>6</b>           |
| в том числе:                                                                                                                      |            |                    |
| Лекции                                                                                                                            | 2          | 2                  |
| Лабораторные работы                                                                                                               | —          | —                  |
| Практические работы (ПР)                                                                                                          | 4          | 4                  |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                                                                                             | <b>62</b>  | <b>62</b>          |
| <b>Контактная самостоятельная работа</b> (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) | <b>1</b>   | <b>1</b>           |
| Проработка лекционного материала                                                                                                  | 6          | 6                  |
| Подготовка к практическим занятиям                                                                                                | 15         | 15                 |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>                                                                                         |            |                    |
| Реферат                                                                                                                           | 40         | 40                 |
| Контроль (зачёт)                                                                                                                  | 4          | 4                  |
| <b>Промежуточная аттестация (зачет, реферат)</b>                                                                                  |            |                    |
| <b>Общая трудоемкость</b> час.                                                                                                    | <b>72</b>  | <b>72</b>          |
| з.е.                                                                                                                              | <b>2</b>   | <b>2</b>           |

### **5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции**

| № раздела | Наименование темы (раздела) дисциплины                                                                   | Лекции час. | Занятия семинарского типа |                   | СРС* час. | Всего час. | Формы текущего контроля** | Код формируемой компетенции |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------|-------------------|-----------|------------|---------------------------|-----------------------------|
|           |                                                                                                          |             | Практ. занятия час.       | Лаб. занятия час. |           |            |                           |                             |
| 1.        | Тема 1. Предмет и задачи курса. Классификация оборудования. Типовое оборудование химических производств. | 2           | 4                         | —                 | 62        | 68         | yo                        | ОК-7; ОПК-1, 4; ПК-15       |
|           | Подготовка к зачёту                                                                                      |             |                           |                   |           | 4          |                           |                             |
|           | <b>Всего</b>                                                                                             | <b>2</b>    | <b>16</b>                 | <b>—</b>          | <b>38</b> | <b>72</b>  |                           |                             |

\* СРС – самостоятельная работа студента

\*\* устный опрос (yo)

### **5.3. Содержание дисциплины**

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                                                                          | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | Тема 1. Предмет и задачи курса. Классификация оборудования. Типовое оборудование химических производств. | Формы и методы организации аудиторной и внеаудиторной работы в вузе. Организация самостоятельной работы студента. Классификация оборудования по конструктивным, эксплуатационным и другим признакам. Типовое оборудование химических производств: теплообменное, массообменное, реакционное, дробильно-помольное, вспомогательное |

#### 5.4. Тематический план практических занятий

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров)        | Трудоемкость час. | Формы текущего контроля | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|--------------------------------------------------|-------------------|-------------------------|-----------------------------|
| 1     | 1                    | Изучение конструкций теплообменного оборудования | 4                 | Оформление отчёта       | ОК-7;<br>ОПК-1, 4;<br>ПК-15 |

#### 5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены

#### 5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

#### 5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении домашнего задания, являющегося расчетом тех же параметров, что и при контактной работе, но при других условиях.

### 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

#### Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в форме устного опроса.

Отдельно оцениваются личностные качества студента: аккуратность, исполнительность, инициативность, работа у доски.

Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил отчёты по практической работе.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».



## 6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

### Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                 |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);</p> <p>- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);</p> <p>- пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способность получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовность интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде (ОПК-4);</p> <p>- умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15).</p> | Формирование знаний                             | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                                              | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию оборудования (ОК-7);</li> <li>- тенденции развития технологии производства продуктов химической отрасли (ОПК-1);</li> <li>- принцип действия и устройство отдельных объектов оборудования (ОПК-4);</li> <li>- способы отображения пространственных форм деталей на плоскости (ПК-15);</li> </ul>                                                                                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Формирование умений                             | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)               | <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно выбирать оборудование для определенных процессов (ОК-7);</li> <li>- использовать информационные технологии для описания процессов получения продуктов химической отрасли (ОПК-1);</li> <li>- выполнять эскизы технических изделий, обращая внимание на используемые конструкционные материалы (ОПК-4);</li> <li>- различать конструктивные особенности машин, аппаратов химических производств (ПК-15);</li> </ul> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологиями производства продуктов различного назначения (ОК-7);</li> <li>- понятийно-терминологическим аппаратом в области химического машиностроения (ОПК-1);</li> <li>- навыками изображения предметов на плоскости (ОПК-4);</li> <li>- основными приемами разборки и сборки технических объектов незначительной сложности (ПК-15);</li> </ul>                                                                              |

### 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля                                                     | Постановка задания                                                                                         | Вид контроля                                                                                                                                                                   | Условие достижения цели контроля                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине | Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками | Текущий<br>Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы | Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений |

### 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

| Компетенция | Показатели те- | Уровень сформированности компетенции |
|-------------|----------------|--------------------------------------|
|-------------|----------------|--------------------------------------|



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <i>кущего контроля</i>                          | <i>высокий</i>                                     | <i>пороговый</i>                              | <i>не сформирована</i>                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| - способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);<br>- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);<br>- пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способность получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовность интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде (ОПК-4);<br>- умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15). | выполнение практической работ                   | в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо». | в полном объеме с оценкой «удовлетворительно» | не выполнены в полном объеме ко времени контроля |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | уровень использования дополнительной литературы | использует самостоятельно                          | по указанию преподавателя                     | с помощью преподавателя                          |

**\*Критерии оценивания**

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

**6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

| Компетенция | Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине | Уровень сформированности компетенции |                 |                            |                              |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|----------------------------|------------------------------|
|             |                                                                                                        | высокий                              |                 | пороговый                  | не сформирована              |
|             |                                                                                                        | оценка «отлично»                     | оценка «хорошо» | оценка «удовлетворительно» | оценка «неудовлетворительно» |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.</p> <p>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.</p> <p>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).</p> <p>4. Уровень использования справочной литературы.</p> <p>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.</p> <p>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.</p> <p>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>Демонстрирует полное понимание проблемы.</p> <p>Все требования, предъявляемые к заданию выполнены</p>                                                                                                        | <p>Демонстрирует понимание проблемы.</p> <p>Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.</p>                                                                         | <p>Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.</p>                                                                                            | <p>Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены</p>                                                                   |
| <p>- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);</p> <p>- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);</p> <p>- пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способность получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовность интерпре-</p> | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию оборудования (ОК-7);</li> <li>- тенденции развития технологии производства продуктов химической отрасли (ОПК-1);</li> <li>- принцип действия и устройство отдельных объектов оборудования (ОПК-4);</li> <li>- способы отображения пространственных форм деталей на плоскости (ПК-15);</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно выбирать оборудование для определенных процессов (ОК-7);</li> <li>- использовать информационные технологии для описания процессов получения продуктов химической отрасли (ОПК-1);</li> <li>- выполнять эскизы технических изделий, обращая внимание на используемые конструкционные материалы (ОПК-4);</li> <li>- различать конструктивные особенности машин, аппаратов химических производств (ПК-15);</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологиями производства продуктов различного назначения (ОК-7);</li> <li>- понятийно-терминологическим аппаратом в области химического машиностроения (ОПК-1);</li> <li>- навыками изображения предметов на плоскости (ОПК-4);</li> <li>- основными приемами раз-</li> </ul> | <p><i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста.</i></p> <p><i>Практические задания выполнены в полном объеме.</i></p> <p><i>Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i></p> | <p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста.</i></p> <p><i>Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</i></p> | <p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований.</i></p> <p><i>Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i></p> | <p><i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста.</i></p> <p><i>Решение практических заданий не предложено</i></p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                       |  |  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| тировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде (ОПК-4);<br>- умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15). | борки и сборки технических объектов незначительной сложности (ПК-15); |  |  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|

### 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

*Примерные вопросы для устного опроса*

1. Роль химического производства в жизни общества и государства.
2. Профессия механика предприятий химической промышленности и основные области его деятельности на производстве.
3. Проектно- конструкторская деятельность механика химических производств.
4. Функции механика химических производств в научно- исследовательском институте.
5. Особенности работы механика на предприятиях химического машиностроения.
6. Роль механика, работающего в монтажной организации.
7. Особенности работы механика в составе специализированной организации по техническому обслуживанию и ремонту химической техники.
8. Работа механика в службе диагностирования технического состояния технологического оборудования химических производств.
9. Общие принципы классификации химического оборудования и требования, предъявляемые к нему.
10. Нормативные документы, используемые при проектировании оборудования. Основные конструктивные элементы химических машин и аппаратов.

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ

высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 22.12.2017 г.

### **7.1. Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **7.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **7.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **7.4. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;

### **7.5. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента. Темы реферата приведены в Приложении 2.

### **7.6. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных технических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщить студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом

основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация практического занятия**

Выполнение студентом практического занятия – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент должен выполнить по учебному плану 1 практическую работу «Изучение конструкции теплообменного оборудования», которая оформляется в виде отчёта. При подготовке отчёта студенты используют материалы лекций и учебной литературы и ресурсы Internet.

#### **7.7. Методические указания для студентов**

##### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

##### **По подготовке к практическим работам**

Выполнение практических работ – необходимая составная часть работы студента при освоении курса Введение в специальность. Каждый студент должен выполнить 1 практическую работу.

При подготовке к практической работе студент должен проработать лекционный материал.

##### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **7.8. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **а) основная литература**

| Основная литература                                                                                                                  | Режим доступа                | Обеспеченность |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------|
| О-1. Машины и аппараты химических производств [Текст] : учеб. для вузов / А. С. Тимонин [и др.]. - Калуга : Ноосфера, 2014. - 854 с. | Библиотека НИ РХТУ – АБ (18) | Да             |

#### **б) дополнительная литература**

| Дополнительная литература                                                                                                                | Режим доступа                                                                                                                                     | Обеспеченность |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Д-1. Машины и аппараты химических производств [Текст] : учеб. для вузов / И. И. Поникаров [и др.]. - М. : Машиностроение, 1989. - 367 с. | Библиотека НИ РХТУ – АБ (90)                                                                                                                      | Да             |
| Д-2. Козлов А.М. Введение в специальность и основы химической техники: методические указания для студентов специальности 240801          | Система Moodle НИ РХТУ<br>Режим доступа:<br><a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/2797">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/2797</a> | Да             |

|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| «Машины и аппараты химических производств». Новомосковск: НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010. 24 с.                                                                          | 2/mod_resource/content/3/%D0%9C%D0%A3%20%D0%92%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D0%B2%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C%20%D0%B8%20%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B%20%D1%85%D0%B8%D0%BC.%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8%20%D0%9A%D0%BE%D0%B7%D0%BB%D0%BE%D0%B2%202010%D0%B3.pdf |    |
| Д-3. Козлов А.М. Введение в специальность и основы химической техники: методические указания по подготовке реферата. Новомосковск: НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. 16 с. | Система Moodle НИ РХТУ<br>Режим доступа:<br><a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/27973/mod_resource/content/3/%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%20%D0%97%D0%9E.pdf">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/27973/mod_resource/content/3/%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%20%D0%97%D0%9E.pdf</a>                                                      | Да |

## 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2018).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).
4. Электронная библиотека кафедры «Оборудование химических производств». URL: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=171> (дата обращения 25.12.2018).

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы        | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                  | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория 108 (корпус 4)                                              | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109 а) | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для проведения занятий практических занятий 121 (корпус 4):            | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Разрывные машины: УМ-5А; УММ-20                                       | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 113 (корпус 4) | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109 а) | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для са-                                                                | Экран для проектора Drapen Diplomat; компьютеры - 10                                                       | приспособлено                                                                                            |

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы         | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                  | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>самостоятельной работы студентов и для лабораторных занятий 350а (корпус 5</i> | шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт.<br>Realm MB ASUS AM2 WS Proress/ Athlok 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/ |                                                                                                          |

#### **Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории**

Ноутбук ACER с оперативной памятью 504 МБ, жестким диском 1 Гб; - с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

- Сканер Epson Perfection 1670 - скорость сканирования (цветн.) ч/б 13 сек (А4, 300dpi); цв. 18 сек (А4, 300dpi);  
- Ксерокс Canon FC 210 - копировальный аппарат максимальное разрешение -600х600 dpi, скорость копирования (стр/мин)- 4 стр/мин

- Проектор ACER - портативный, технология 1 х DLP, разрешение 800х600, проекционный коэффициент 1.95 ÷ 1.95 : 1

- Принтер HP LaserJet 1200 - максимальный формат:А4, скорость печати:14 стр/мин (ч/б А4), время выхода первого отпечатка:10 с (ч/б), максимальное разрешение для ч/б печати:1200х1200 dpi

- Экран на треноге Da-line – ширина экрана 1,85 м., высота 1,70 м.

#### **Программное обеспечение**

Microsoft Office 365, Windows 7, Windows XP, AutoCAD-15, Adobe Reader

Реквизиты подтверждающего документа [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897)  
Номер учетной записи e5: 100039214

#### **Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

В системе Moodle НИ РХТУ по адресу <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=191> (дата обращения 31.12.2018) размещены электронные образовательные ресурсы для освоения дисциплины Введение в специальность:

1. Регламент дневного отделения
  - 1.1. Рабочая программа
  - 1.2. Содержание курса
2. База учебных материалов
  - 2.1. Теплообменные аппараты (презентация)
  - 2.2. Промежуточный контроль
  - 2.3. Текущий контроль
3. Реферат
  - 3.1. Темы реферата
  - 3.2. Титульный лист реферата
4. Практические занятия
  - 4.1. Образцы эскизов практического занятия
  - 4.2. Титульный лист практического занятия
  - 4.3. Форма для выполнения практического занятия «Изучение конструкций теплообменного оборудования»
  - 4.4. Рисунки для практического занятия «Изучение конструкций теплообменного оборудования»
  - 4.5. Форма для выполнения практического занятия «Изучение конструкций дробильно-помольного оборудования»
  - 4.6. Рисунки для практического занятия «Изучение конструкций дробильно-помольного оборудования»
  - 4.7. РД 26-18-89 «Сосуды»



**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
Введение в специальность

**Приложение 1**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 2 / 72. Контактная работа 74., из них: лекционные 18, практические 16. Самостоятельная работа студента 38 час. Форма промежуточного контроля: зачёт, реферат. Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 – Введение в специальность относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является дисциплиной по выбору для освоения в 1 семестре, на 1 курсе.

Дисциплина является основой для последующих дисциплин общепрофессионального и конструкторско-технологического циклов.

## **3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области технологических машин и оборудования химических производств.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний и навыков по выбранному профилю подготовки бакалавров;
- формирование и развитие навыков работы с типовым оборудованием химических производств;
- приобретение и развитие умений выполнять эскизы деталей, общий вид и узлы химической аппаратуры и машинного оборудования.

## **4. Содержание дисциплины**

**Тема 1.** Предмет и задачи курса. Классификация оборудования. Типовое оборудование химических производств.

## **5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);
- пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способность получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовность интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде (ОПК-4);
- умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15).

В результате изучения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- классификацию оборудования;
- тенденции развития технологии производства продуктов химической отрасли;
- принцип действия и устройство отдельных объектов оборудования;
- способы отображения пространственных форм деталей на плоскости;

### **Уметь:**

- самостоятельно выбирать оборудование для определенных процессов;
- использовать информационные технологии для описания процессов получения продуктов химической отрасли;
- выполнять эскизы технических изделий, обращая внимание на используемые конструкционные материалы;
- различать конструктивные особенности машин, аппаратов химических производств;

### **Владеть:**

- технологиями производства продуктов различного назначения;
- понятийно-терминологическим аппаратом в области химического машиностроения;
- навыками изображения предметов на плоскости;
- основными приёмами разборки и сборки технических объектов незначительной сложности;

### **Разработчики:**

Заведующий кафедрой «Оборудование химических производств» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ Сафонов Б.П.

Доцент кафедры «Оборудование химических производств» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Каменский М.Н.

**Зав. кафедрой «Оборудование химических производств»**

д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ Сафонов Б.П.

**Руководитель направления (ООП)**

**Зав. кафедрой «Оборудование химических производств» :**

д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ Сафонов Б.П.

Декан факультета заочного и очно-заочного обучения

Декан факультета: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Стекольников А.Ю.

**Перечень тем реферата**

**Приложение 2.**

1. Высшее образование в жизни общества.

2. О культуре дискуссий.
3. Этика делового общения.
4. Культура речи в технической документации.
5. Особенности работы с технической литературой.
6. Основы инженерной деятельности.
7. Место компьютерной техники в инженерной деятельности.
8. Особенности конструкторской деятельности.
9. Основы ремонта техники.
10. Патентный поиск и изобретательская деятельность.
11. Стандартизация - нормативно-техническая основа обеспечения качества промышленной продукции.
12. Особенности квалификационной подготовки инженера-механика.
13. Научные исследования в инженерной деятельности.
14. Организация самостоятельной работы студентов в ВУЗе.
15. Место ремонтной службы на современном промышленном предприятии.
16. Чертеж - международный язык инженерного общения.
17. Развитие науки о механике.
18. Конструкционные материалы, применяемые в химическом машиностроении.
19. Основы ресурс- и энергосбережения в промышленности.
20. Технологические приемы повышения работоспособности деталей машин.
21. Методы восстановления вышедших из строя деталей машин.
22. Методы упрочняющей обработки деталей машин с целью повышения их работоспособности.
23. Недостатки конструкций и эксплуатационные дефекты конкретных видов химического оборудования и способы повышения работоспособности.
24. Масла и смазки в машинах.
25. Трение и его роль в развитии техники.
26. Эволюция машины.
27. Промышленность и экология.
28. Особенности сварки пластмасс.
29. История кузнечного дела.
30. Механизация ремонтных работ.
31. Современные промышленные методы сварки металлов.
32. История техногенных катастроф.
33. Полимерные материалы для химического оборудования.
34. Конструктивные особенности воздушных машин.
35. Оборудование сварочного производства.
36. Способы повышения долговечности деталей машин и механизмов.
37. Особенности термообработки холодного оружия.
38. История развития отечественного стрелкового оружия.
39. Основы обеспечения качества машин.
40. Дерево как конструкционный материал.
41. Разрушение – враг и друг.
42. История бронжилета.
43. Ремесленник и инженер.
44. Металлы и сплавы в современной технике.
45. Оболочковые конструкции в технике.
46. Особенности монтажа уникальных конструкций.
47. История компрессоростроения.
48. Слесарные инструменты и приспособления - история их развития.
49. Металлорежущие станки и история металлообработки.
50. Струйные насосы и компрессоры.
51. Турбомашины и их место в химическом машиностроении.
52. Техника высоких температур и энергий.
53. Материалы и оборудование для криогенных технологий.
54. Экономия металлов при конструировании аппаратов для работы в условиях высоких давлений.
55. Искусство проведения массовых мероприятий.
56. Культура устной речи.

57. Техническая терминология и искусство общения специалистов.
58. Роль информационных технологий в современной высшей школе и обществе.
59. Организация современного рабочего места конструктора, технолога, ремонтника.
60. Воплощение в жизнь идей, изложенных писателями-фантастами.
61. Как работать с технической литературой.
62. Бионика и техника.
63. Величайшие инженерные сооружения, история возникновения и эксплуатации.
64. История тульского самовара.
65. История тульского оружия.
66. История становления тульской промышленности.
67. Эволюция оборудования производства аммиака.
68. Дефекты сварных соединений и способы их устранения.
69. Механизация слесарно-сборочных работ.
70. Приспособления, применяемые при сварке листовых металлических конструкций.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор НИ (ф) РХТУ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

2019 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Основы химической техники

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

(бакалавр, магистр, докторантский (аспирантский))

Форма обучения заочная

(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск – 2019г.

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 г. N 1170 (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2015 г. N 39697) (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

### **Область применения программы**

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», направленность (профиль) Машины и аппараты химических производств (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 г. N 1170 (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2015 г. N 39697).

## **2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области технологических машин и оборудования химических производств.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний и навыков по выбранному профилю подготовки бакалавров;
- формирование и развитие навыков работы с типовым оборудованием химических производств;
- приобретение и развитие умений выполнять эскизы деталей, общий вид и узлы химической аппаратуры и машинного оборудования.

## **3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 – Введение в специальность относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является дисциплиной по выбору для освоения во 2 семестре, на 1 курсе.

Дисциплина является основой для последующих дисциплин общепрофессионального и конструкторско-технологического циклов.

## **4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);
- понимание сущности и значения информации в развитии современного общества, способность получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовность интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде (ОПК-4);
- умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15).

В результате изучения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- классификацию оборудования (ОК-7);
- тенденции развития технологии производства продуктов химической отрасли (ОПК-1);
- принцип действия и устройство отдельных объектов оборудования (ОПК-4);
- способы отображения пространственных форм деталей на плоскости (ПК-15);

### **Уметь:**

- самостоятельно выбирать оборудование для определенных процессов (ОК-7);
- использовать информационные технологии для описания процессов получения продуктов химической отрасли (ОПК-1);
- выполнять эскизы технических изделий, обращая внимание на используемые конструкционные материалы (ОПК-4);
- различать конструктивные особенности машин, аппаратов химических производств (ПК-15);

#### **Владеть:**

- технологиями производства продуктов различного назначения (ОК-7);
- понятийно-терминологическим аппаратом в области химического машиностроения (ОПК-1);
- навыками изображения предметов на плоскости (ОПК-4);
- основными приёмами разборки и сборки технических объектов незначительной сложности (ПК-15);

## **5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет **72** час или **2** зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 36 академическим часам или 27 астрономическим часам.

| Вид учебной работы                                                                                                                | Всего час. | Семестр (ы) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|
|                                                                                                                                   |            | час         |
|                                                                                                                                   |            | 2           |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b>                                                       | <b>6</b>   | <b>6</b>    |
| <b>Контактная работа,</b>                                                                                                         | <b>6</b>   | <b>6</b>    |
| в том числе:                                                                                                                      |            |             |
| Лекции                                                                                                                            | 2          | 2           |
| Лабораторные работы                                                                                                               | —          | —           |
| Практические работы (ПР)                                                                                                          | 4          | 4           |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                                                                                             | <b>62</b>  | <b>62</b>   |
| <b>Контактная самостоятельная работа</b> (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) | <b>1</b>   | <b>1</b>    |
| В том числе:                                                                                                                      | -          | -           |
| Проработка лекционного материала                                                                                                  | 6          | 6           |
| Подготовка к практическим занятиям                                                                                                | 15         | 15          |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>                                                                                         |            |             |
| Реферат                                                                                                                           | 40         | 40          |
| Контроль (зачёт)                                                                                                                  | 4          | 4           |
| <b>Промежуточная аттестация (зачет, реферат)</b>                                                                                  |            |             |
| <b>Общая трудоемкость</b> час.                                                                                                    | <b>72</b>  | <b>72</b>   |
| з.е.                                                                                                                              | <b>2</b>   | <b>2</b>    |

### **5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции**

| № раздела | Наименование темы (раздела) дисциплины                                                                   | Лекции час. | Занятия семинарского типа |                   | СРС* час. | Всего час. | Формы текущего контроля** | Код формируемой компетенции |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------|-------------------|-----------|------------|---------------------------|-----------------------------|
|           |                                                                                                          |             | Практ. занятия час.       | Лаб. занятия час. |           |            |                           |                             |
| 1.        | Тема 1. Предмет и задачи курса. Классификация оборудования. Типовое оборудование химических производств. | 2           | 4                         | —                 | 62        | 68         | yo                        | ОК-7; ОПК-1, 4; ПК-15       |
|           | Подготовка к зачёту                                                                                      |             |                           |                   |           | 4          |                           |                             |
|           | <b>Всего</b>                                                                                             | <b>2</b>    | <b>16</b>                 | <b>—</b>          | <b>38</b> | <b>72</b>  |                           |                             |

\* СРС – самостоятельная работа студента

\*\* устный опрос (yo)



### 5.3. Содержание дисциплины

| № раз-дела | Наименование раздела дисциплины                                                                          | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.         | Тема 1. Предмет и задачи курса. Классификация оборудования. Типовое оборудование химических производств. | Формы и методы организации аудиторной и внеаудиторной работы в вузе. Организация самостоятельной работы студента. Классификация оборудования по конструктивным, эксплуатационным и другим признакам. Типовое оборудование химических производств: теплообменное, массообменное, реакционное, дробильно-помольное, вспомогательное |

### 5.4. Тематический план практических занятий

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров)        | Трудоемкость час. | Формы текущего контроля | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|--------------------------------------------------|-------------------|-------------------------|-----------------------------|
| 1     | 1                    | Изучение конструкций теплообменного оборудования | 4                 | Оформление отчёта       | ОК-7;<br>ОПК-1, 4;<br>ПК-15 |

### 5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены

### 5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

### 5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении домашнего задания, являющегося расчетом тех же параметров, что и при контактной работе, но при других условиях.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

#### Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в форме устного опроса.

Отдельно оцениваются личностные качества студента: аккуратность, исполнительность, инициативность, работа у доски.

Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил отчёты по практической работе.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

## 6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

### Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                 |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);</p> <p>- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);</p> <p>- пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способность получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовность интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде (ОПК-4);</p> <p>- умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15).</p> | Формирование знаний                             | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                                              | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию оборудования (ОК-7);</li> <li>- тенденции развития технологии производства продуктов химической отрасли (ОПК-1);</li> <li>- принцип действия и устройство отдельных объектов оборудования (ОПК-4);</li> <li>- способы отображения пространственных форм деталей на плоскости (ПК-15);</li> </ul>                                                                                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Формирование умений                             | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)               | <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно выбирать оборудование для определенных процессов (ОК-7);</li> <li>- использовать информационные технологии для описания процессов получения продуктов химической отрасли (ОПК-1);</li> <li>- выполнять эскизы технических изделий, обращая внимание на используемые конструкционные материалы (ОПК-4);</li> <li>- различать конструктивные особенности машин, аппаратов химических производств (ПК-15);</li> </ul> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологиями производства продуктов различного назначения (ОК-7);</li> <li>- понятийно-терминологическим аппаратом в области химического машиностроения (ОПК-1);</li> <li>- навыками изображения предметов на плоскости (ОПК-4);</li> <li>- основными приемами разборки и сборки технических объектов незначительной сложности (ПК-15);</li> </ul>                                                                              |

### 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля                                                     | Постановка задания                                                                                         | Вид контроля                                                                                                                                                                   | Условие достижения цели контроля                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине | Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками | Текущий<br>Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы | Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений |

### 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

| Компетенция | Показатели те- | Уровень сформированности компетенции |
|-------------|----------------|--------------------------------------|
|-------------|----------------|--------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <i>кущего контроля</i>                          | <i>высокий</i>                                     | <i>пороговый</i>                              | <i>не сформирована</i>                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);</li> <li>- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);</li> <li>- пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способность получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовность интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде (ОПК-4);</li> <li>- умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15).</li> </ul> | выполнение практической работ                   | в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо». | в полном объеме с оценкой «удовлетворительно» | не выполнены в полном объеме ко времени контроля |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | уровень использования дополнительной литературы | использует самостоятельно                          | по указанию преподавателя                     | с помощью преподавателя                          |

**\*Критерии оценивания**

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

**6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

| Компетенция | Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине | Уровень сформированности компетенции |                 |                            |                              |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|----------------------------|------------------------------|
|             |                                                                                                        | высокий                              |                 | пороговый                  | не сформирована              |
|             |                                                                                                        | оценка «отлично»                     | оценка «хорошо» | оценка «удовлетворительно» | оценка «неудовлетворительно» |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.</p> <p>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.</p> <p>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).</p> <p>4. Уровень использования справочной литературы.</p> <p>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.</p> <p>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.</p> <p>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>Демонстрирует полное понимание проблемы.</p> <p>Все требования, предъявляемые к заданию выполнены</p>                                                                                                        | <p>Демонстрирует понимание проблемы.</p> <p>Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.</p>                                                                         | <p>Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.</p>                                                                                            | <p>Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены</p>                                                                   |
| <p>- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);</p> <p>- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);</p> <p>- пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способность получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовность интерпре-</p> | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию оборудования (ОК-7);</li> <li>- тенденции развития технологии производства продуктов химической отрасли (ОПК-1);</li> <li>- принцип действия и устройство отдельных объектов оборудования (ОПК-4);</li> <li>- способы отображения пространственных форм деталей на плоскости (ПК-15);</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно выбирать оборудование для определенных процессов (ОК-7);</li> <li>- использовать информационные технологии для описания процессов получения продуктов химической отрасли (ОПК-1);</li> <li>- выполнять эскизы технических изделий, обращая внимание на используемые конструкционные материалы (ОПК-4);</li> <li>- различать конструктивные особенности машин, аппаратов химических производств (ПК-15);</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологиями производства продуктов различного назначения (ОК-7);</li> <li>- понятийно-терминологическим аппаратом в области химического машиностроения (ОПК-1);</li> <li>- навыками изображения предметов на плоскости (ОПК-4);</li> <li>- основными приемами раз-</li> </ul> | <p><i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста.</i></p> <p><i>Практические задания выполнены в полном объеме.</i></p> <p><i>Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i></p> | <p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста.</i></p> <p><i>Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</i></p> | <p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований.</i></p> <p><i>Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i></p> | <p><i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста.</i></p> <p><i>Решение практических заданий не предложено</i></p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                       |  |  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| тировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде (ОПК-4);<br>- умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15). | борки и сборки технических объектов незначительной сложности (ПК-15); |  |  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|

### 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

*Примерные вопросы для устного опроса*

1. Роль химического производства в жизни общества и государства.
2. Профессия механика предприятий химической промышленности и основные области его деятельности на производстве.
3. Проектно- конструкторская деятельность механика химических производств.
4. Функции механика химических производств в научно- исследовательском институте.
5. Особенности работы механика на предприятиях химического машиностроения.
6. Роль механика, работающего в монтажной организации.
7. Особенности работы механика в составе специализированной организации по техническому обслуживанию и ремонту химической техники.
8. Работа механика в службе диагностирования технического состояния технологического оборудования химических производств.
9. Общие принципы классификации химического оборудования и требования, предъявляемые к нему.
10. Нормативные документы, используемые при проектировании оборудования. Основные конструктивные элементы химических машин и аппаратов.

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ

высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 22.12.2017 г.

### **7.1. Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **7.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **7.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **7.4. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;

### **7.5. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента. Темы реферата приведены в Приложении 2.

### **7.6. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных технических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщить студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом

основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация практического занятия**

Выполнение студентом практического занятия – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент должен выполнить по учебному плану 1 практическую работу «Изучение конструкции теплообменного оборудования», которая оформляется в виде отчёта. При подготовке отчёта студенты используют материалы лекций и учебной литературы и ресурсы Internet.

#### **7.7. Методические указания для студентов**

##### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

##### **По подготовке к практическим работам**

Выполнение практических работ – необходимая составная часть работы студента при освоении курса Введение в специальность. Каждый студент должен выполнить 1 практическую работу.

При подготовке к практической работе студент должен проработать лекционный материал.

##### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **7.8. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).
- Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **а) основная литература**

| Основная литература                                                                                                                  | Режим доступа                | Обеспеченность |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------|
| О-1. Машины и аппараты химических производств [Текст] : учеб. для вузов / А. С. Тимонин [и др.]. - Калуга : Ноосфера, 2014. - 854 с. | Библиотека НИ РХТУ – АБ (18) | Да             |

#### **б) дополнительная литература**

| Дополнительная литература                                                                                                                | Режим доступа                                                                                                                                     | Обеспеченность |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Д-1. Машины и аппараты химических производств [Текст] : учеб. для вузов / И. И. Поникаров [и др.]. - М. : Машиностроение, 1989. - 367 с. | Библиотека НИ РХТУ – АБ (90)                                                                                                                      | Да             |
| Д-2. Козлов А.М. Введение в специальность и основы химической техники: методические указания для студентов специальности 240801          | Система Moodle НИ РХТУ<br>Режим доступа:<br><a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/2797">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/2797</a> | Да             |



|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| «Машины и аппараты химических производств». Новомосковск: НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010. 24 с.                                                                          | 2/mod_resource/content/3/%D0%9C%D0%A3%20%D0%92%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D0%B2%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C%20%D0%B8%20%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B%20%D1%85%D0%B8%D0%BC.%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8%20%D0%9A%D0%BE%D0%B7%D0%BB%D0%BE%D0%B2%202010%D0%B3.pdf |    |
| Д-3. Козлов А.М. Введение в специальность и основы химической техники: методические указания по подготовке реферата. Новомосковск: НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. 16 с. | Система Moodle НИ РХТУ<br>Режим доступа:<br><a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/27973/mod_resource/content/3/%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%20%D0%97%D0%9E.pdf">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/27973/mod_resource/content/3/%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%20%D0%97%D0%9E.pdf</a>                                                      | Да |

## 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2018).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).
4. Электронная библиотека кафедры «Оборудование химических производств». URL: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=171> (дата обращения 25.12.2018).

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы        | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                  | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория 108 (корпус 4)                                              | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109 а) | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для проведения занятий практических занятий 121 (корпус 4):            | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Разрывные машины: УМ-5А; УММ-20                                       | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 113 (корпус 4) | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109 а) | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для са-                                                                | Экран для проектора Drapen Diplomant; компьютеры - 10                                                      | приспособлено                                                                                            |

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                  | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| самостоятельной работы студентов и для лабораторных занятий 350а (корпус 5 | шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт.<br>Realm MB ASUS AM2 WS Proress/ Athlok 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/ |                                                                                                          |

#### **Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории**

Ноутбук ACER с оперативной памятью 504 МБ, жестким диском 1 Гб; - с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

- Сканер Epson Perfection 1670 - скорость сканирования (цветн.) ч/б 13 сек (А4, 300dpi); цв. 18 сек (А4, 300dpi);  
- Ксерокс Canon FC 210 - копировальный аппарат максимальное разрешение -600х600 dpi, скорость копирования (стр/мин)- 4 стр/мин

- Проектор ACER - портативный, технология 1 х DLP, разрешение 800х600, проекционный коэффициент 1.95 ÷ 1.95 : 1

- Принтер HP LaserJet 1200 - максимальный формат: А4, скорость печати: 14 стр/мин (ч/б А4), время выхода первого отпечатка: 10 с (ч/б), максимальное разрешение для ч/б печати: 1200х1200 dpi

- Экран на треноге Da-line – ширина экрана 1,85 м., высота 1,70 м.

#### **Программное обеспечение**

Microsoft Office 365, Windows 7, Windows XP, AutoCAD-15, Adobe Reader

Реквизиты подтверждающего документа [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897)  
Номер учетной записи e5: 100039214

#### **Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

В системе Moodle НИ РХТУ по адресу <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=191> (дата обращения 31.12.2018) размещены электронные образовательные ресурсы для освоения дисциплины Введение в специальность:

1. Регламент дневного отделения
  - 1.1. Рабочая программа
  - 1.2. Содержание курса
2. База учебных материалов
  - 2.1. Теплообменные аппараты (презентация)
  - 2.2. Промежуточный контроль
  - 2.3. Текущий контроль
3. Реферат
  - 3.1. Темы реферата
  - 3.2. Титульный лист реферата
4. Практические занятия
  - 4.1. Образцы эскизов практического занятия
  - 4.2. Титульный лист практического занятия
  - 4.3. Форма для выполнения практического занятия «Изучение конструкций теплообменного оборудования»
  - 4.4. Рисунки для практического занятия «Изучение конструкций теплообменного оборудования»
  - 4.5. Форма для выполнения практического занятия «Изучение конструкций дробильно-помольного оборудования»
  - 4.6. Рисунки для практического занятия «Изучение конструкций дробильно-помольного оборудования»
  - 4.7. РД 26-18-89 «Сосуды»

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
Введение в специальность

**Приложение 1**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 2 / 72. Контактная работа 74., из них: лекционные 18, практические 16. Самостоятельная работа студента 38 час. Форма промежуточного контроля: зачёт, реферат. Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 – Введение в специальность относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является дисциплиной по выбору для освоения в 1 семестре, на 1 курсе.

Дисциплина является основой для последующих дисциплин общепрофессионального и конструкторско-технологического циклов.

## **3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области технологических машин и оборудования химических производств.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний и навыков по выбранному профилю подготовки бакалавров;
- формирование и развитие навыков работы с типовым оборудованием химических производств;
- приобретение и развитие умений выполнять эскизы деталей, общий вид и узлы химической аппаратуры и машинного оборудования.

## **4. Содержание дисциплины**

**Тема 1.** Предмет и задачи курса. Классификация оборудования. Типовое оборудование химических производств.

## **5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);
- пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способность получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовность интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде (ОПК-4);
- умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15).

В результате изучения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- классификацию оборудования;
- тенденции развития технологии производства продуктов химической отрасли;
- принцип действия и устройство отдельных объектов оборудования;
- способы отображения пространственных форм деталей на плоскости;

### **Уметь:**

- самостоятельно выбирать оборудование для определенных процессов;
- использовать информационные технологии для описания процессов получения продуктов химической отрасли;
- выполнять эскизы технических изделий, обращая внимание на используемые конструкционные материалы;
- различать конструктивные особенности машин, аппаратов химических производств;

### **Владеть:**

- технологиями производства продуктов различного назначения;
- понятийно-терминологическим аппаратом в области химического машиностроения;
- навыками изображения предметов на плоскости;
- основными приёмами разборки и сборки технических объектов незначительной сложности;

### **Разработчики:**

Заведующий кафедрой «Оборудование химических производств» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ Сафонов Б.П.

Доцент кафедры «Оборудование химических производств» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Каменский М.Н.

**Зав. кафедрой «Оборудование химических производств»**

д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ Сафонов Б.П.

**Руководитель направления (ООП)**

**Зав. кафедрой «Оборудование химических производств» :**

д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ Сафонов Б.П.

Декан факультета заочного и очно-заочного обучения

Декан факультета: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Стекольников А.Ю.

## **Перечень тем реферата**

## **Приложение 2.**

1. Высшее образование в жизни общества.

2. О культуре дискуссий.
3. Этика делового общения.
4. Культура речи в технической документации.
5. Особенности работы с технической литературой.
6. Основы инженерной деятельности.
7. Место компьютерной техники в инженерной деятельности.
8. Особенности конструкторской деятельности.
9. Основы ремонта техники.
10. Патентный поиск и изобретательская деятельность.
11. Стандартизация - нормативно-техническая основа обеспечения качества промышленной продукции.
12. Особенности квалификационной подготовки инженера-механика.
13. Научные исследования в инженерной деятельности.
14. Организация самостоятельной работы студентов в ВУЗе.
15. Место ремонтной службы на современном промышленном предприятии.
16. Чертеж - международный язык инженерного общения.
17. Развитие науки о механике.
18. Конструкционные материалы, применяемые в химическом машиностроении.
19. Основы ресурс- и энергосбережения в промышленности.
20. Технологические приемы повышения работоспособности деталей машин.
21. Методы восстановления вышедших из строя деталей машин.
22. Методы упрочняющей обработки деталей машин с целью повышения их работоспособности.
23. Недостатки конструкций и эксплуатационные дефекты конкретных видов химического оборудования и способы повышения работоспособности.
24. Масла и смазки в машинах.
25. Трение и его роль в развитии техники.
26. Эволюция машины.
27. Промышленность и экология.
28. Особенности сварки пластмасс.
29. История кузнечного дела.
30. Механизация ремонтных работ.
31. Современные промышленные методы сварки металлов.
32. История техногенных катастроф.
33. Полимерные материалы для химического оборудования.
34. Конструктивные особенности воздушных машин.
35. Оборудование сварочного производства.
36. Способы повышения долговечности деталей машин и механизмов.
37. Особенности термообработки холодного оружия.
38. История развития отечественного стрелкового оружия.
39. Основы обеспечения качества машин.
40. Дерево как конструкционный материал.
41. Разрушение – враг и друг.
42. История бронежилета.
43. Ремесленник и инженер.
44. Металлы и сплавы в современной технике.
45. Оболочковые конструкции в технике.
46. Особенности монтажа уникальных конструкций.
47. История компрессоростроения.
48. Слесарные инструменты и приспособления - история их развития.
49. Металлорежущие станки и история металлообработки.
50. Струйные насосы и компрессоры.
51. Турбомашины и их место в химическом машиностроении.
52. Техника высоких температур и энергий.
53. Материалы и оборудование для криогенных технологий.
54. Экономия металлов при конструировании аппаратов для работы в условиях высоких давлений.
55. Искусство проведения массовых мероприятий.
56. Культура устной речи.

57. Техническая терминология и искусство общения специалистов.
58. Роль информационных технологий в современной высшей школе и обществе.
59. Организация современного рабочего места конструктора, технолога, ремонтника.
60. Воплощение в жизнь идей, изложенных писателями-фантастами.
61. Как работать с технической литературой.
62. Бионика и техника.
63. Величайшие инженерные сооружения, история возникновения и эксплуатации.
64. История тульского самовара.
65. История тульского оружия.
66. История становления тульской промышленности.
67. Эволюция оборудования производства аммиака.
68. Дефекты сварных соединений и способы их устранения.
69. Механизация слесарно-сборочных работ.
70. Приспособления, применяемые при сварке листовых металлических конструкций.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор НИ (Ф) РХТУ им. Д.И. Менделеева  
Первухин В.Л.  
« 18 » 09 2019 г.



Рабочая программа дисциплины

Основы эксплуатационной надежности  
и технического обслуживания оборудования

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения заочная

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск – 2019г.



## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02.Технологические машины и оборудование, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. N 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. N 43476) (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

### Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02.Технологические машины и оборудование, направленность (профиль) Машины и аппараты химических производств (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 15.03.02.Технологические машины и оборудование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. N 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. N 43476).

## 2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ООП

1. Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП)                                                                       | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-8            | - умением проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению | <b>Знать:</b><br>- законы и процессы «старения» конструкционных металлических полимерных и керамических материалов<br><b>Уметь:</b><br>- разрабатывать приёмы повышения долговечности изделий из конструкционных материалов<br><b>Владеть:</b><br>- стандартными методиками повышения надёжности на стадиях конструирования, изготовления и эксплуатации технических объектов |

|       |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-15 | -умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий | <b>Знать:</b><br>-методики проведения ускоренных испытаний серийных деталей на отказ;<br>- основы технологической дисциплины при изготовлении идентичных изделий.<br><b>Уметь:</b><br>- контролировать соблюдение идентичности технических условий при изготовлении изделий.<br><b>Владеть:</b><br>- навыками обеспечения долговечности изделий путём улучшения качества поверхности деталей<br>- навыками контроля над соблюдением технологической дисциплины при испытании изделий. |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области анализа и прогнозирования степени надежности оборудования.

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- умением проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-8)
- умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий (ПК-15)

Задачи преподавания дисциплины:

- овладение прикладной теорией надежности;
- освоение методов повышения уровня надежности на стадиях конструирования и изготовления оборудования;
- овладение научными основами анализа состояния оборудования;
- освоение методов поддержания надежности оборудования на необходимом уровне путем проведения мероприятий по его ремонту и техническому обслуживанию.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина (Б1.В.ДВ.3.2) – Основы эксплуатационной надежности и технического обслуживания оборудования

Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 9 семестре, на 5 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин :Математика Физика, ,Сопротивление материалов, Детали машин и основы конструирования., Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии

### 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП)                                                                       | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                        |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-8            | - умением проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению | <b>Знать:</b><br>- законы и процессы «старения» конструкционных металлических полимерных и керамических материалов<br><b>Уметь:</b><br>- разрабатывать приёмы повышения долговечности изделий из конструкционных материалов<br><b>Владеть:</b> |

|       |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                       | - стандартными методиками повышения надёжности на стадиях конструирования, изготовления и эксплуатации технических объектов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ПК-15 | -умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий | <b>Знать:</b><br>-методики проведения ускоренных испытаний серийных деталей на отказ;<br>- основы технологической дисциплины при изготовлении идентичных изделий.<br><b>Уметь:</b><br>- контролировать соблюдение идентичности технических условий при изготовлении изделий.<br><b>Владеть:</b><br>- навыками обеспечения долговечности изделий путём улучшения качества поверхности деталей<br>- навыками контроля над соблюдением технологической дисциплины при испытании изделий. |

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **144** час или **4** зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 29.09.2017 г.)

. Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 ак.час. или 4 зачетных единиц (з.е).

| Вид учебной работы                                            | Всего ак.часов | Семестры ак.час |
|---------------------------------------------------------------|----------------|-----------------|
|                                                               |                | 9               |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b> | <i>17</i>      | <i>17</i>       |
| В том числе:                                                  | -              | -               |
| Лекции                                                        | <i>7</i>       | <i>7</i>        |
| Практические занятия (ПЗ)                                     | <i>10</i>      | <i>10</i>       |
| Семинары (С)                                                  | -              | -               |
| Лабораторные работы (ЛР)                                      |                |                 |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                         | <i>117</i>     | <i>117</i>      |
| В том числе:                                                  | -              | -               |
| Контрольная работа (КР)                                       | <i>30</i>      | <i>30</i>       |
| Реферат                                                       | -              | -               |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>                     |                |                 |
| Проработка лекционного материала                              | <i>48</i>      | <i>48</i>       |
| Подготовка к семинарам                                        | <i>39</i>      | <i>39</i>       |
| Вид аттестации ( <b>экзамен</b> )                             | <i>9</i>       | <i>9</i>        |
| Общая трудоемкость час                                        | <b>144</b>     | <b>144</b>      |
| з.е.                                                          | <b>4</b>       | <b>4</b>        |

## 5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 ак.час. или 4 зачетных единиц (з.е).

| № разд<br>ела | Наименование раздела<br>дисциплины                        | Лекции<br>час. | Практ.<br>занятия<br>час. | Лаб.<br>заняти<br>я<br>час. | Семина<br>рские,<br>час. | СРС<br>час. | Всего<br>час. | Код<br>формируемой<br>компетенции |
|---------------|-----------------------------------------------------------|----------------|---------------------------|-----------------------------|--------------------------|-------------|---------------|-----------------------------------|
| 1.            | Предмет и задачи курса                                    |                | –                         | –                           | –                        | 1           | 1             | ПК-8                              |
| 2.            | Основные термины и определения теории надежности          | 0,5            | 2                         |                             | –                        | 7           | 9,5           | ПК-15                             |
| 3.            | Отказы оборудования при эксплуатации                      | 0,5            | 4                         |                             | –                        | 7           | 9,5           | ПК-8,ПК-15                        |
| 4.            | Прогнозирование уровня надежности оборудования            | 0,5            | 2                         | -                           | –                        | 7           | 11,5          | ПК-8, ПК-15                       |
| 5.            | Физика отказов                                            | 0,5            | -                         |                             | –                        | 7           | 7,5           | ПК-8, ПК-15                       |
| 6.            | Трибологические отказы                                    | 1              | –                         |                             | –                        | 7           | 8             | ПК-8                              |
| 7.            | Отказы по причинам усталостного разрушения материалов     | 0,5            | –                         |                             | –                        | 7           | 7,5           | ПК-15                             |
| 8.            | Коррозионное и эрозионное разрушение деталей оборудования | 0,5            | –                         |                             | –                        | 7           | 7,5           | ПК-15                             |
| 9.            | Конструкционные методы повышения надежности               | 1              | 2                         | –                           | –                        | 16          | 19            | ПК-8, ПК-15                       |
| 10.           | Технологические приемы повышения надежности               | 1              |                           |                             | –                        | 16          | 17            | ПК-8, ПК-15                       |
| 11.           | Эксплуатационные методы повышения надежности              | 1              |                           | –                           | –                        | 8           | 9             | ПК-8, ПК-15                       |
| 12.           | <i>Подготовка к экзамену</i>                              |                |                           |                             | –                        | 36          | 36            |                                   |
| 13.           | Всего                                                     | 7              | 10                        |                             | –                        | 126         | 143           |                                   |

### 5.3. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы контроля

| Виды учебной работы                                 | Номер недели семестра      |     |      |           |       |        |
|-----------------------------------------------------|----------------------------|-----|------|-----------|-------|--------|
|                                                     | 1-4                        | 5-8 | 9-12 | 13-16     | 17-18 | Сессия |
| <b>1 Аудиторные занятия</b>                         |                            |     |      |           |       |        |
| -лекции, номер раздела                              | Установочные лекции (1-11) |     |      |           |       | 1-11   |
| -практические занятия, номер раздела                |                            |     |      |           |       | 2-4,9  |
| <b>2 Формы контроля успеваемости, номер раздела</b> |                            |     |      |           |       |        |
| Выполнение контрольной работы                       |                            |     |      | KP1 (1-4) |       |        |
| Проверка выполненной контрольной работы (ПВКР)      |                            |     |      |           |       | ПВКР   |

### 5.4.. Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                  | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | Предмет и задачи курса                           | Значение курса «Основы эксплуатационной надежности и технического обслуживания оборудования» в системе подготовки бакалавра. Надежность оборудования и эффективность производства. Требования стандартов о надежности и качестве продукции. Экономический аспект надежности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2.        | Основные термины и определения теории надежности | Основные понятия теории надежности. Единичные и комплексные показатели надежности. Показатели надежности: вероятность безотказной работы, вероятность отказов, интенсивность отказов, частота отказов, параметр потока отказов, средний срок службы. . Показатели долговечности: средний ресурс, назначенный ресурс, гамма-процентный ресурс. . Основное уравнение надежности. Основные законы отказов и их характеристики. Нормальное распределение, экспоненциальное распределение, распределение Вейбулла<br>Комплексные показатели надежности: коэффициент эффективности использования, коэффициент технического использования, коэффициент готовности, коэффициент оперативной готовности. |
| 3.        | Отказы оборудования при эксплуатации             | Периоды эксплуатации оборудования. Входной контроль изделий. Отказы: внезапные и постепенные. Основное уравнение надежности. Основные законы отказов и их характеристики. Нормальное распределение, экспоненциальное распределение, распределение Вейбулла.Методика ускоренных испытаний                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 4         | Прогнозирование уровня надежности оборудования   | Ускоренные испытания на надежность. Прогнозирование уровня надежности. Построение структурных схем надежности. Системы с последовательным и параллельным соединением элементов. Дублирование и резервирование.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 5         | Физика отказов                                   | Физика отказов. Физико-химические процессы разрушения материалов. Поверхностный слой и его свойства. Геометрические параметры поверхностного слоя. Напряженное состояние поверхностного слоя. Поверхностные явления при контакте с жидкими веществами. Обратимые и необратимые процессы, процессы старения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 6         | Трибологические                                  | Зависимость износа от различных параметров. Классификация видов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|    |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | отказы                                                    | износа. Приработка деталей машин. Методы измерения износа. Прогнозирование показателей надежности деталей машин по критерию износа.                                                                                                                                                                                       |
| 7  | Отказы по причинам усталостного разрушения материалов     | Общие сведения об усталостном разрушении материалов. Виды изломов и анализ изломов. Влияние качества поверхности на усталость.                                                                                                                                                                                            |
| 8  | Коррозионное и эрозионное разрушение деталей оборудования | Локальные виды коррозии. Изнашивание деталей в коррозионно-активных средах. Протекторная защита. Виды эрозионного разрушения деталей оборудования.                                                                                                                                                                        |
| 9  | Конструкционные методы повышения надежности               | Выбор материалов для узлов трения: материалы для антифрикционных и фрикционных пар трения. Материалы стойкие при абразивном воздействии. Роль смазочных материалов при трении и износе.                                                                                                                                   |
| 10 | Технологические приемы повышения надежности               | Классификация технологических средств повышения надежности. Упрочнение поверхностей деталей пластическим деформированием: дробеструйная и пескоструйная обработка, наклеп, упрочнение обкаткой, чеканкой. Термическая, химико-термическая обработка. Наплавка износостойких материалов. Нанесение лакокрасочных покрытий. |
| 11 | Эксплуатационные методы повышения надежности              | Назначение системы технического обслуживания и ремонта оборудования в химической промышленности. Методы ремонтов. Ремонтный цикл. Виды ремонтов. Планирование ремонтных работ. Диагностика технического состояния оборудования.                                                                                           |

#### 5.4. Тематический план практических занятий

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров)                                | Трудоемкость час. | Формы текущего контроля | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------|-----------------------------|
| 1     | 2                    | Определение основных показателей надежности на основе статических данных | 2                 | Оценка решения задач    | ПК-8                        |
| 2     | 3                    | Основное уравнение надежности. Экспоненциальный закон отказов            | 4                 | Устный опрос            | ПК-15                       |
| 3     | 4                    | Расчет структурных схем надежности                                       | 2                 | Контрольная работа      | ПК-8, ПК-15                 |
| 4     | 9                    | Оценка значимости различных методов повышения надежности                 | 2                 | Устный опрос            | ПК-15                       |

#### 5.5. Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и других видов СРС

| Самостоятельная работа                          | Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др. | Код формируемой компетенции |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Курсовой проект (работа)                        | <i>Не предусмотрен</i>                                                          |                             |
| Расчетно-графические задания                    | <i>Не предусмотрены</i>                                                         |                             |
| Реферат                                         | <i>Не предусмотрен</i>                                                          |                             |
| Подготовка к практическим занятиям              | Определена тематикой практических занятий                                       | ПК-8, ПК-15                 |
| Подготовка к тестированию и контрольным работам | K1 (разделы 1-4)                                                                | ПК-8, ПК-15                 |

## **.5. Лабораторные работы**

Лабораторные работы не предусмотрены

## **5.6. Курсовые работы**

Курсовые работы не предусмотрены.

## **5.7. Внеаудиторная СРС**

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении домашнего задания, являющегося расчетом тех же параметров, что и при контактной работе, но при других условиях.

Перечень индивидуальных заданий приведен в Приложении 3.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

### **Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины**

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса, докладов);
- проверки письменных заданий (вывод формул, их преобразование);
- тестирования (бланкового или компьютерного);

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой вычислительный эксперимент по определению тех параметров, которые рассчитывались в лабораторных работах, но в нестандартных условиях;
- проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях отличных от заданных ранее;
- проверки правильности прогнозирования влияния фактора на равновесный выход продукта, варьируемого в заданных пределах.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий.

### **Критерии для оценивания устного опроса**

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

## Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся, выполнил контрольную работу и тесты с оценкой не ниже чем «удовлетворительно». Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

### 6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

#### Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                 |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПК-8);<br>- умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15). | Формирование знаний                             | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                                              | <b>Знать:</b><br><br>- законы и процессы «старения» конструкционных металлических полимерных и керамических материалов<br><br>- методики проведения ускоренных испытаний серийных деталей на отказ;<br>- основы технологической дисциплины при изготовлении идентичных изделий                                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Формирование умений                             | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)               | <b>Уметь:</b><br><br>- разрабатывать приёмы повышения долговечности изделий из конструкционных материалов<br>- контролировать соблюдение идентичности технических условий при изготовлении                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <b>Владеть:</b><br><br>- стандартными методиками повышения надёжности на стадиях конструирования, изготовления и эксплуатации технических объектов<br>- навыками обеспечения долговечности изделий путём улучшения качества поверхности деталей<br>- навыками контроля над соблюдением технологической дисциплины при испытании изделий. |



## 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля                                                     | Постановка задания                                                                                         | Вид контроля                                                                                                                                                                   | Условие достижения цели контроля                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине | Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками | Текущий<br>Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы | Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений |

### Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

Описать устройство и особенности расчета и работы кожухотрубчатого теплообменника.

## 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

| Компетенция                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Показатели текущего контроля                    | Уровень компетенции                        |                                             |                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                 | высокий                                    | пороговый                                   | не освоена                   |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2                                               | 3                                          | 4                                           | 5                            |
| - умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПК-8);<br>- умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15). | Выполнение практических работ                   | В полном объеме с оценкой отлично, хорошо. | В полном объеме с оценкой удовлетворительно | Не выполнены в полном объеме |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Выполнение контрольных работ                    | Отлично, хорошо                            | Удовлетворительно                           | Не выполнены в полном объеме |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Уровень использования дополнительной литературы | Без помощи преподавателя                   | По указанию преподавателя                   | С помощью преподавателя      |

### \*Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Уровень сформированности компетенции                                                                                                                                         |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                           |                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | высокий                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                               | пороговый                                                                                                                                                                 | не сформирована                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | оценка «отлично»                                                                                                                                                             | оценка «хорошо»                                                                                                                                               | оценка «удовлетворительно»                                                                                                                                                | оценка «неудовлетворительно»                                                                                 |
| Компетенция                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.<br>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.<br>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).<br>4. Уровень использования справочной литературы.<br>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.<br>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.<br>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены                                                                                   | Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.                                                                  | Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.                                                                              | Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены                                                     |
| - умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПК-8);<br>- умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации и технологиче | <b>Знать:</b><br>- законы и процессы «старения» конструкционных металлических полимерных и керамических материалов<br><br>- методики проведения ускоренных испытаний серийных деталей на отказ;<br>- основы технологической дисциплины при изготовлении идентичных изделий -<br><br><b>Уметь:</b><br>- разрабатывать приёмы повышения долговечности изделий из конструкционных материалов<br>- контролировать соблюдение идентичности технических условий при изготовлении -<br><br><b>Владеть:</b><br>-- стандартными методиками повышения надёжности на стадиях конструирования, изготовления и эксплуатации технических объектов<br>- навыками обеспечения долговечности изделий путём улучшения качества поверхности деталей<br>- навыками контроля над соблюдением технологической дисциплины при испытании изделий. | <i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i> | <i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</i> | <i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i> | <i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i> |

|                                                                                             |  |  |  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|
| ского<br>оборудовани<br>я при<br>изготовлении<br>и<br>технологиче<br>ских машин<br>(ПК-15). |  |  |  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|

### 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе контрольных работ и при тестировании, на практических занятиях. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе экзамена по дисциплине.

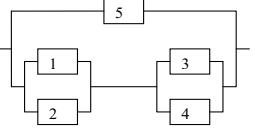
Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины. Полный текст всех контрольных вопросов, задач приведен в Приложении 3.

### Пример вопросов для контрольной работы (КР)

#### Контрольная работа № 1.

Система состоит из  $n_i$  элементов,  $i = 1 \div 5$ . вид структурной схемы надежности (ССН) задан. Определить вероятность безотказной работы системы  $P_r$ , если известны законы распределения отказов и значения параметров.

Вероятность безотказной работы элементов  $n_1 \div n_4$  подчинена экспоненциальному закону, а  $n_5$  - закону Вейбулла. Исходные данные приведены в таблице (вар№1).

| Вариант<br>№ | Вид структурной схемы                                                               | Исходные данные .                                                                 |                                             |                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------|
|              |                                                                                     | Закон распределения времени безотказной работы элемента и значения его параметров |                                             | $\tau$ ,<br>мес |
|              |                                                                                     | Для элементов<br>$n_1 \div n_4, \text{мес}^{-1}$                                  | Для<br>элемента $n_5$                       |                 |
| 1            | 2                                                                                   | 3                                                                                 | 4                                           | 5               |
| 1            |  | $\lambda_1 = \lambda_2 =$<br>$= \lambda_3 = \lambda_4 = \frac{1}{24}$             | $\alpha=2$<br>$\lambda_5=0,5 \cdot 10^{-2}$ | 10              |

### Пример экзаменационного билета

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по курсу ОЭНТО

профиль подготовки МиАХП

- Показатели, характеризующие надёжность изделий: ВБР, вероятность отказов, интенсивность отказов, частота отказов, средний срок службы, поток отказов.
- Влияние внутренних напряжений на работоспособность изделий.
- Задача Оценить ВБР подвижного соединения в течение  $\tau = 1,5 \cdot 10^4$  часов, если ресурс подчиняется нормальному закону с параметрами  $m_\tau = 4 \cdot 10^4$  часов,  $S = 10^4$  часов.

**Пояснение:** задача выдается преподавателем.

### **Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета**

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 22.12.2017 г.

### **7.1. Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **7.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **7.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

#### **7.4. Лабораторные работы не предусмотрены**

.

#### **7.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

#### **7.6. Реферат- не предусмотрен**

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем)

#### **7.7. Методические рекомендации для преподавателей**

##### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

## **7.8. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **Учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

#### **Тема 5. Физика отказов . Литература: О-1, Д-1**

##### **Вопросы для самопроверки:**

1. Классификация отказов.
2. Принцип действия остаточных напряжений.
3. Причины усталостных отказов.
4. Законы старения
5. Механизмы развития трещин

##### **Задания для самостоятельной работы:**

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы

И т.д. по каждой теме

### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **Методические рекомендации 7.9. по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **а) основная литература**

| Основная литература | Режим доступа | Обеспеченность |
|---------------------|---------------|----------------|
|---------------------|---------------|----------------|

|                                                                                                                                                                                                       |                    |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----|
| О-1 1. Шубин В.С., Рюмин Ю.А. Надёжность оборудования химических и нефтеперерабатывающих производств. М.: Химия, КолосС, 2006. 359 с.                                                                 | Библиотека НИ РХТУ | Да |
| О-2 2. Кусмауль К., Исслер Л., Лемпп В. Дефектоведение. Исследование повреждений / пер. с нем. под ред. Б.П. Сафонова. Новомосковск: Новомосковский институт РХТУ имени Д.И. Менделеева, 2000. 188 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да |

#### б) дополнительная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                       | Режим доступа                                                                                                                                     | Обеспеченность |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Д-1. 1 Решетов Д.Н. и др. Надежность машин. М.: Высшая школа, 1988. 238 с.                                                                                                                                                | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                                                | Да             |
| Д-2. 2. Основы эксплуатационной надёжности и технического обслуживания оборудования. Лабораторный практикум / Н.Ф. Лобанов, М.Н. Каменский. Новомосковск: Новомосковский институт РХТУ имени Д.И. Менделеева, 2010. 40 с. | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12876">http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12876</a><br>Библиотека НИ РХТУ | Да             |
|                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                   |                |

## 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2018).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).

Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2018).

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования



| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы        | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория 110 (корпус 3)                                              | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 112)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 110 (корпус 3)               | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 112)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) 108(корпус 3) | Учебные столы, стулья, доска<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 121)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 110 (корпус 3) | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 110 (корпус 3)        | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов 121 (корпус 3)                    | ПК Pentium 350A МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 112)<br>Принтер лазерный<br>Сканер | приспособлено                                                                                            |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                          |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                          |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования    | Учебные столы, шкафы, стулья, доска<br>Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                          |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                          |

### **Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории**

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор ,видоприставки к телевизору

### **Программное обеспечение**

#### **1. Операционная система ( MS Windows 7)**

[The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium  
http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897)

2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer)
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc)
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress)

LGPLv3

Программное обеспечение, обеспечивающее возможность просмотра материалов на электронных носителях, доступ к программам MS Office и Mathcad, программе компьютерного тестирования. SanRav.

**Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками .....

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса, видеоматериалы, лабораторные стенды и образцы химической техники в аудиториях

**Учебно-наглядные пособия:**

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса, видеоматериалы, лабораторные стенды и образцы химической техники в аудиториях .

**АННОТАЦИЯ****рабочей программы дисциплины****Основы эксплуатационной надежности и технического обслуживания оборудования**

**1. Общая трудоемкость 4** (з.е./ час): / 144 Контактная работа 17 час., из них: лекционные 7, практические работы 10. Самостоятельная работа студента 128 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программ**

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части Блока 1 (Б1.В.ДВ.3.2.) ООП. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Сопротивление материалов, Детали машин и основы конструирования, Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии

**4. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПК-8);
- умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15).

Задачами преподавания дисциплины являются:

- овладение прикладной теорией надежности;
- освоение методов повышения уровня надежности на стадиях конструирования и изготовления оборудования;
- овладение научными основами анализа состояния оборудования;
- освоение методов поддержания надежности оборудования на необходимом уровне путем проведения мероприятий по его ремонту и техническому обслуживанию.

**4. Содержание дисциплины**

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                  | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | Предмет и задачи курса                           | Значение курса «Основы эксплуатационной надежности и технического обслуживания оборудования» в системе подготовки бакалавра. Надежность оборудования и эффективность производства. Требования стандартов о надежности и качестве продукции. Экономический аспект надежности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 2.        | Основные термины и определения теории надежности | Основные понятия теории надежности. Единичные и комплексные показатели надежности. Показатели надежности: вероятность безотказной работы, вероятность отказов, интенсивность отказов, частота отказов, параметр потока отказов, средний срок службы. Показатели долговечности: средний ресурс, назначенный ресурс, гамма-процентный ресурс. Основное уравнение надежности. Основные законы отказов и их характеристики. Нормальное распределение, экспоненциальное распределение, распределение Вейбулла. Комплексные показатели надежности: коэффициент эффективности использования, коэффициент технического использования, коэффициент готовности, коэффициент оперативной готовности. |

|    |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3. | Отказы оборудования при эксплуатации                      | Периоды эксплуатации оборудования. Входной контроль изделий. Отказы: внезапные и постепенные. Основное уравнение надежности. Основные законы отказов и их характеристики. Нормальное распределение, экспоненциальное распределение, распределение Вейбулла. Методика ускоренных испытаний                                 |
| 4  | Прогнозирование уровня надежности оборудования            | Ускоренные испытания на надежность. Прогнозирование уровня надежности. Построение структурных схем надежности. Системы с последовательным и параллельным соединением элементов. Дублирование и резервирование.                                                                                                            |
| 5  | Физика отказов                                            | Физика отказов. Физико-химические процессы разрушения материалов. Поверхностный слой и его свойства. Геометрические параметры поверхностного слоя. Напряженное состояние поверхностного слоя. Поверхностные явления при контакте с жидкими веществами. Обратимые и необратимые процессы, процессы старения.               |
| 6  | Трибологические отказы                                    | Зависимость износа от различных параметров. Классификация видов износа. Приработка деталей машин. Методы измерения износа. Прогнозирование показателей надежности деталей машин по критерию износа.                                                                                                                       |
| 7  | Отказы по причинам усталостного разрушения материалов     | Общие сведения об усталостном разрушении материалов. Виды изломов и анализ изломов. Влияние качества поверхности на усталость.                                                                                                                                                                                            |
| 8  | Коррозионное и эрозионное разрушение деталей оборудования | Локальные виды коррозии. Изнашивание деталей в коррозионно-активных средах. Протекторная защита. Виды эрозионного разрушения деталей оборудования.                                                                                                                                                                        |
| 9  | Конструкционные методы повышения надежности               | Выбор материалов для узлов трения: материалы для антифрикционных и фрикционных пар трения. Материалы стойкие при абразивном воздействии. Роль смазочных материалов при трении и износе.                                                                                                                                   |
| 10 | Технологические приемы повышения надежности               | Классификация технологических средств повышения надежности. Упрочнение поверхностей деталей пластическим деформированием: дробеструйная и пескоструйная обработка, наклеп, упрочнение обкаткой, чеканкой. Термическая, химико-термическая обработка. Наплавка износостойких материалов. Нанесение лакокрасочных покрытий. |
| 11 | Эксплуатационные методы повышения надежности              | Назначение системы технического обслуживания и ремонта оборудования в химической промышленности. Методы ремонтов. Ремонтный цикл. Виды ремонтов. Планирование ремонтных работ. Диагностика технического состояния оборудования.                                                                                           |

##### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программ

:

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП)                                                                                                         | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                             |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-8            | умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей | <b>Знать:</b><br>- классификацию насосов и компрессоров<br><b>Уметь:</b><br>- рассчитывать производительность, напор и режимы эксплуатации насосных |

|       |                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | технического уровня проектируемых изделий                                                                                                                                                                            | и компрессорных станций<br><b>Владеть:</b><br>- типовыми техническими решениями по проектированию насосных и компрессорных станций                                                                                                                                                                                                                                    |
| ПК-15 | умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин | <b>Знать:</b><br>- технику безопасности при эксплуатации, обслуживании и других работах связанных со строительством и эксплуатацией оборудования насосно-компрессорных станций<br><b>Уметь:</b><br>- анализировать эффективность работы существующего нагнетательного оборудования<br><b>Владеть:</b><br>- способностью работать с каталогами насосов и компрессоров. |

#### Разработчик

Доцент кафедры «\_\_\_ОХП\_\_\_» НИ РХТУ

к.т.н. Лобанов Н.Ф..

**Зав. кафедрой** «\_\_\_ОХП\_\_\_» НИ РХТУ,  
д.х.н., профессор Сафонов Б.П.

#### Руководитель направления (ООП)

Декан факультета Энерго-механического НИ РХТУ  
д.т.н., профессор Логачёва В.М.  
Приложение 2

#### Приложение 2

#### Порядок оценивания

Порядок расчета критериальных баллов представлен в таблице

| Компетенция | Показатели оценки и результаты освоения РП | Уровень формирования компетенции |                  |                  |               |
|-------------|--------------------------------------------|----------------------------------|------------------|------------------|---------------|
|             |                                            | высокий                          |                  | пороговый        | не освоена    |
|             |                                            | оценка «5»                       | оценка «4»       | оценка «3»       | оценка «2»    |
|             | 1. Уровень усвоения материала,             | Демонстрирует                    | 4. Демонстрирует | 5. Демонстрирует | Демонстрирует |

|                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                             |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>предусмотренного программой.</p> <p>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.</p> <p>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).</p> <p>4. Уровень использования справочной литературы.</p> <p>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.</p> <p>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.</p> <p>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.</p> | <p>полное понимание проблемы. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены</p> | <p>ет частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.</p>                 | <p>ет частичное понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.</p>                                                                              | <p>небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены</p>                  |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                       | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3                                                                                                                                           | 6. 4                                                                                                               | 7. 5                                                                                                                                                                            | 6                                                                                                             |
| <p>- умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПК-8);</p> <p>- умение выбирать основные и</p> | <p>Студент должен:</p> <p><b>Знать:</b></p> <p>-законы и процессы «старения» конструкционных металлических полимерных и керамических материалов</p> <p>-методики проведения ускоренных испытаний серийных деталей на отказ;</p> <p>- основы технологической дисциплины при изготовлении идентичных изделий</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>-- разрабатывать приёмы повышения долговечности изделий из конструкционных материалов</p> <p>- контролировать</p>                                        | <p>Полные ответы на все теоретические вопросы билета. Решение предложенных практических заданий</p>                                         | <p>Ответы по существу на все теоретические вопросы билета. Частичное решение предложенных практических заданий</p> | <p>Ответы по существу на все теоретические вопросы билета, пробелы в знаниях не носят существенного характера</p> <p>8. Частичное решение предложенных практических заданий</p> | <p>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов билета. Решение практических заданий не предложено</p> |

|                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                            |                                                                                                      |                                                                                     |                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15). | соблюдение идентичности технических условий при изготовлении<br><b>Владеть:</b><br>-- стандартными методиками повышения надёжности на стадиях конструирования, изготовления и эксплуатации технических объектов<br>- навыками обеспечения долговечности изделий путём улучшения качества поверхности деталей<br>- навыками контроля над соблюдением технологической дисциплины при испытании изделий. | Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме | Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично в большем объеме | Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично | Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|

### Перечень индивидуальных заданий

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в процессе выполнении тестов и контрольной работы. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе защиты лабораторных работ и получения зачета по дисциплине.

### Приложение 3

#### Тест №1.

1. Дайте определение основных свойств, характеризующих надежность объекта: безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости.
2. Дайте определение следующих состояний, характеризующих надежность объекта: работоспособность, исправное состояние, неисправное состояние.
3. Приведите определения следующих терминов теории надежности: дефект, отказ, ремонтируемый объект, неремонтируемый объект.
4. Дайте определение следующих показателей безотказности: вероятность безотказной работы, вероятность отказа, интенсивность отказов, параметр потока отказов, частота отказов. Приведите формулы для расчета этих показателей.
5. Дайте определение следующих показателей долговечности: средний ресурс,  $\gamma$ -процентный ресурс, назначенный ресурс, средний срок службы. Приведите формулы для их расчета.
6. Дайте определение следующих комплексных показателей надежности: коэффициент готовности, коэффициент оперативной готовности, коэффициент технического исследования. Приведите формулы для расчета этих показателей.
7. Дайте определение следующих коэффициентов, характеризующих работу оборудования: коэффициент экстенсивности, коэффициент интенсивности, коэффициент использования аппарата. Приведите формулы для расчета этих показателей.
8. Приведите основные характеристики экспоненциального закона распределения отказов.
9. Приведите основные характеристики нормального закона распределения отказов.
10. Приведите основные характеристики закона распределения отказов Вейбулла.

## Тест №2.

На следующее задание дайте определение методов, основных показателей, приведите примеры из промышленности.

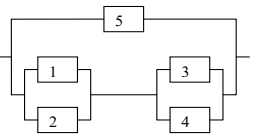
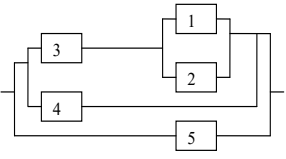
1. Приведите классификацию видов разрушения деталей машин и аппаратов. Охарактеризуйте усталостные изломы. Влияние концентраторов напряжений и среды на предел выносливости. Методы повышения усталостной прочности металлов.
2. Приведите классификацию видов разрушения деталей машин и аппаратов. Абразивный износ деталей. Методы борьбы с абразивным износом.
3. Приведите классификацию видов разрушения деталей машин и аппаратов. Основные виды износа и повреждения деталей машин при трении. Материалы для антифрикционных узлов трения.
4. Износ и повреждаемость при трении при наличии абразивной среды. Схватывание первого и второго рода. Материалы, стойкие при абразивном воздействии.
5. Эрозионно-кавитационное разрушение машин и аппаратов. Материалы стойкие при гидроэрозии.
6. Износ и повреждаемость при трении. Классификация видов износа и повреждаемости при трении. Упрочнение поверхностей деталей машин поверхностным деформированием (наклепом). Дробеструйный наклеп. Упрочнение обкаткой.
7. Классификация видов разрушения деталей машин. Контактная усталость металлов. Повышение долговечности наплавкой износостойких материалов на рабочие поверхности деталей машин.
8. Коррозионное повреждение деталей химического оборудования. Основные виды коррозии. Изнашивание деталей в коррозионно-активных средах. Повышение эксплуатационной надежности деталей химико-термической обработкой: хромированием, титанированием, борированием.
9. Эрозионно-коррозионное разрушение металлов. Материалы стойкие при абразивном воздействии. Напыление рабочих поверхностей деталей (металлизация).
10. Усталостное разрушение деталей химического оборудования. Характеристика изломов. Применение методов упрочняющей технологии для повышения усталостной прочности деталей машин.

## Контрольная работа № 1.

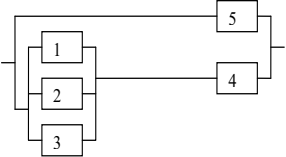
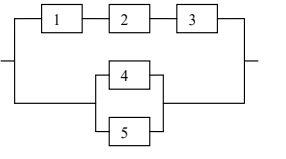
Система состоит из  $n_i$  элементов,  $i = 1 \div 5$ . вид структурной схемы надежности (ССН) задан. Определить вероятность безотказной работы системы  $P_s$ , если известны законы распределения отказов и значения параметров.

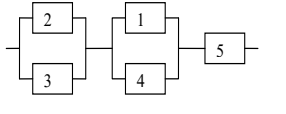
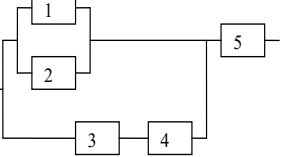
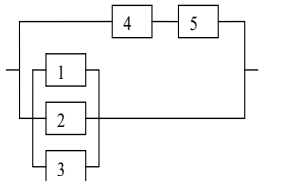
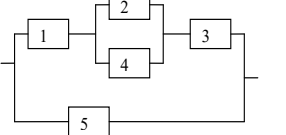
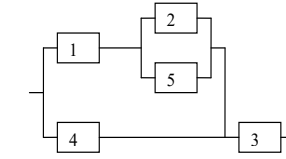
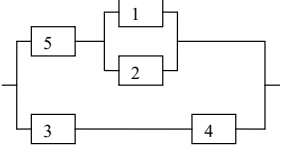
Вероятность безотказной работы элементов  $n_1 \div n_4$  подчинена экспоненциальному закону, а  $n_5$  - закону Вейбулла. Исходные данные приведены в таблице 1.

Таблица 1.

| Вариант № | Вид структурной схемы                                                               | Исходные данные .<br>Закон распределения времени безотказной работы элемента и значения его параметров |                                               | $\tau$ , мес |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------|
|           |                                                                                     | Для элементов $n_1 \div n_4, \text{мес}^{-1}$                                                          | Для элемента $n_5$                            |              |
| 1         | 2                                                                                   | 3                                                                                                      | 4                                             | 5            |
| 1         |  | $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = \lambda_4 = \frac{1}{24}$                                         | $\alpha=2$<br>$\lambda_5=0,5 \cdot 10^{-2}$   | 10           |
| 2         |  | $\lambda_1 = \lambda_2 = \frac{1}{20}$<br>$\lambda_3 = \lambda_4 = \frac{1}{40}$                       | $\alpha=1,8$<br>$\lambda_5=0,2 \cdot 10^{-2}$ | 11           |



|   |                                                                                   |                                                                                  |                                              |    |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----|
| 3 |  | $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = \frac{1}{20}$<br>$\lambda_4 = \frac{1}{40}$ | $\alpha=2$<br>$\lambda_5=0,25 \cdot 10^{-3}$ | 9  |
| 4 |  | $\lambda_1 = \lambda_4 = \frac{1}{40}$<br>$\lambda_2 = \lambda_3 = \frac{1}{20}$ | $\alpha=2$<br>$\lambda_5=0,5 \cdot 10^{-2}$  | 12 |

| 1 | 2                                                                                   | 3                                                                                | 4                                             | 5  |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----|
| 5 |    | $\lambda_1 = \lambda_2 = \frac{1}{20}$<br>$\lambda_3 = \lambda_4 = \frac{1}{40}$ | $\alpha=2$<br>$\lambda_5=0,2 \cdot 10^{-2}$   | 10 |
| 6 |    | $\lambda_1 = \lambda_2 = \frac{1}{20}$<br>$\lambda_3 = \lambda_4 = \frac{1}{40}$ | $\alpha=2$<br>$\lambda_5=0,2 \cdot 10^{-2}$   | 11 |
| 7 |  | $\lambda_1 = \lambda_4 = \frac{1}{40}$<br>$\lambda_2 = \lambda_3 = \frac{1}{20}$ | $\alpha=2$<br>$\lambda_5=0,3 \cdot 10^{-2}$   | 12 |
| 8 |  | $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = \frac{1}{20}$<br>$\lambda_4 = \frac{1}{30}$ | $\alpha=2,2$<br>$\lambda_5=0,2 \cdot 10^{-2}$ | 9  |
| 9 |  | $\lambda_1 = \lambda_2 = \frac{1}{24}$<br>$\lambda_3 = \lambda_4 = \frac{1}{30}$ | $\alpha=0,5$<br>$\lambda_5=0,4 \cdot 10^{-2}$ | 10 |
| 0 |  | $\lambda_1 = \lambda_2 = \frac{1}{30}$<br>$\lambda_3 = \lambda_4 = \frac{1}{36}$ | $\alpha=2$<br>$\lambda_5=0,2 \cdot 10^{-2}$   | 11 |

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор НИ (ф) РХТУ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

« 09 » 2019 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Основы работоспособности химического оборудования

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

(инженер, инженер-технолог)

Форма обучения заочная

(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск – 2019г.

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02.Технологические машины и оборудование, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. N 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. N 43476) (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

### Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02.Технологические машины и оборудование, направленность (профиль) Машины и аппараты химических производств (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 15.03.02.Технологические машины и оборудование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. N 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. N 43476).

## 2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ООП

1. Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП)                                                                       | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-8            | - умением проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению | <b>Знать:</b><br>- законы и процессы «старения» конструкционных металлических полимерных и керамических материалов<br><b>Уметь:</b><br>- разрабатывать приёмы повышения долговечности изделий из конструкционных материалов<br><b>Владеть:</b><br>- стандартными методиками повышения надёжности на стадиях конструирования, изготовления и эксплуатации технических объектов |

|       |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-15 | -умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий | <b>Знать:</b><br>-методики проведения ускоренных испытаний серийных деталей на отказ;<br>- основы технологической дисциплины при изготовлении идентичных изделий.<br><b>Уметь:</b><br>- контролировать соблюдение идентичности технических условий при изготовлении изделий.<br><b>Владеть:</b><br>- навыками обеспечения долговечности изделий путём улучшения качества поверхности деталей<br>- навыками контроля над соблюдением технологической дисциплины при испытании изделий. |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области анализа и прогнозирования степени надежности оборудования.

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- умением проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-8)
- умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий (ПК-15)

Задачи преподавания дисциплины:

- овладение прикладной теорией надежности;
- освоение методов повышения уровня надежности на стадиях конструирования и изготовления оборудования;
- овладение научными основами анализа состояния оборудования;
- освоение методов поддержания надежности оборудования на необходимом уровне путем проведения мероприятий по его ремонту и техническому обслуживанию.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина (Б1.В.ДВ.02.02) – Основы работоспособности химического оборудования  
Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 8 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин :Математика Физика, ,Сопrotивление материалов, Детали машин и основы конструирования., Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии

### 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП)                                                                       | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-8            | - умением проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению | <b>Знать:</b><br>- законы и процессы «старения» конструкционных металлических полимерных и керамических материалов<br><b>Уметь:</b><br>- разрабатывать приёмы повышения долговечности изделий из конструкционных материалов<br><b>Владеть:</b><br>- стандартными методиками повышения |

|       |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                       | надёжности на стадиях конструирования, изготовления и эксплуатации технических объектов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| ПК-15 | -умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий | <b>Знать:</b><br>-методики проведения ускоренных испытаний серийных деталей на отказ;<br>- основы технологической дисциплины при изготовлении идентичных изделий.<br><b>Уметь:</b><br>- контролировать соблюдение идентичности технических условий при изготовлении изделий.<br><b>Владеть:</b><br>- навыками обеспечения долговечности изделий путём улучшения качества поверхности деталей<br>- навыками контроля над соблюдением технологической дисциплины при испытании изделий. |

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **144** час или **4** зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 29.09.2017 г.)

. Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 ак.час. или 4 зачетных единиц (з.е).

| Вид учебной работы                                            | Всего ак.часов | Семестры<br>ак.час |
|---------------------------------------------------------------|----------------|--------------------|
|                                                               |                | 9                  |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b> | <b>17</b>      | <b>17</b>          |
| В том числе:                                                  | -              | -                  |
| Лекции                                                        | 7              | 7                  |
| Практические занятия (ПЗ)                                     | 10             | 10                 |
| Семинары (С)                                                  | -              | -                  |
| Лабораторные работы (ЛР)                                      |                |                    |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                         | <b>117</b>     | <b>117</b>         |
| В том числе:                                                  | -              | -                  |
| Контрольная работа (КР)                                       | 30             | 30                 |
| Реферат                                                       | -              | -                  |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>                     |                |                    |
| Проработка лекционного материала                              | 48             | 48                 |
| Подготовка к семинарам                                        | 39             | 39                 |
| Вид аттестации ( <b>экзамен</b> )                             | 9              | 9                  |
| Общая трудоемкость час                                        | <b>144</b>     | <b>144</b>         |
| з.е.                                                          | <b>4</b>       | <b>4</b>           |

## 5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 ак.час. или 4\_\_ зачетных единиц (з.е).

| № разд<br>ела | Наименование раздела<br>дисциплины                        | Лекции<br>час. | Практ.<br>занятия<br>час. | Лаб.<br>заняти<br>я<br>час. | Семина<br>рские,<br>час. | СРС<br>час. | Всего<br>час. | Код<br>формируемой<br>компетенции |
|---------------|-----------------------------------------------------------|----------------|---------------------------|-----------------------------|--------------------------|-------------|---------------|-----------------------------------|
| 1.            | Предмет и задачи курса                                    |                | –                         | –                           | –                        | 1           | 1             | ПК-8                              |
| 2.            | Основные термины и определения теории надежности          | 0,5            | 2                         |                             | –                        | 7           | 9,5           | ПК-15                             |
| 3.            | Отказы оборудования при эксплуатации                      | 0,5            | 4                         |                             | –                        | 7           | 9,5           | ПК-8, ПК-15                       |
| 4.            | Прогнозирование уровня надежности оборудования            | 0,5            | 2                         | -                           | –                        | 7           | 11,5          | ПК-8, ПК-15                       |
| 5.            | Физика отказов                                            | 0,5            | -                         |                             | –                        | 7           | 7,5           | ПК-8, ПК-15                       |
| 6.            | Трибологические отказы                                    | 1              | –                         |                             | –                        | 7           | 8             | ПК-8                              |
| 7.            | Отказы по причинам усталостного разрушения материалов     | 0,5            | –                         |                             | –                        | 7           | 7,5           | ПК-15                             |
| 8.            | Коррозионное и эрозионное разрушение деталей оборудования | 0,5            | –                         |                             | –                        | 7           | 7,5           | ПК-15                             |
| 9.            | Конструкционные методы повышения надежности               | 1              | 2                         | –                           | –                        | 16          | 19            | ПК-8, ПК-15                       |
| 10.           | Технологические приемы повышения надежности               | 1              |                           |                             | –                        | 16          | 17            | ПК-8, ПК-15                       |
| 11.           | Эксплуатационные методы повышения надежности              | 1              |                           | –                           | –                        | 8           | 9             | ПК-8, ПК-15                       |
| 12.           | <i>Подготовка к экзамену</i>                              |                |                           |                             | –                        | 36          | 36            |                                   |
| 13.           | Всего                                                     | 7              | 10                        |                             | –                        | 126         | 143           |                                   |

### 5.3. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы контроля

| Виды учебной работы                                 | Номер недели семестра      |     |      |           |       |        |
|-----------------------------------------------------|----------------------------|-----|------|-----------|-------|--------|
|                                                     | 1-4                        | 5-8 | 9-12 | 13-16     | 17-18 | Сессия |
| <b>1 Аудиторные занятия</b>                         |                            |     |      |           |       |        |
| -лекции, номер раздела                              | Установочные лекции (1-11) |     |      |           |       | 1-11   |
| -практические занятия, номер раздела                |                            |     |      |           |       | 2-4,9  |
| <b>2 Формы контроля успеваемости, номер раздела</b> |                            |     |      |           |       |        |
| Выполнение контрольной работы                       |                            |     |      | KP1 (1-4) |       |        |
| Проверка выполненной контрольной работы (ПВКР)      |                            |     |      |           |       | ПВКР   |

### 5.4.. Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                  | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | Предмет и задачи курса                           | Значение курса «Основы работоспособности химического оборудования» в системе подготовки бакалавра. Надежность оборудования и эффективность производства. Требования стандартов о надежности и качестве продукции. Экономический аспект надежности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 2.        | Основные термины и определения теории надежности | Основные понятия теории надежности. Единичные и комплексные показатели надежности. Показатели надежности: вероятность безотказной работы, вероятность отказов, интенсивность отказов, частота отказов, параметр потока отказов, средний срок службы. . Показатели долговечности: средний ресурс, назначенный ресурс, гамма-процентный ресурс. . Основное уравнение надежности. Основные законы отказов и их характеристики. Нормальное распределение, экспоненциальное распределение, распределение Вейбулла<br>Комплексные показатели надежности: коэффициент эффективности использования, коэффициент технического использования, коэффициент готовности, коэффициент оперативной готовности. |
| 3.        | Отказы оборудования при эксплуатации             | Периоды эксплуатации оборудования. Входной контроль изделий. Отказы: внезапные и постепенные. Основное уравнение надежности. Основные законы отказов и их характеристики. Нормальное распределение, экспоненциальное распределение, распределение Вейбулла.Методика ускоренных испытаний                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 4         | Прогнозирование уровня надежности оборудования   | Ускоренные испытания на надежность. Прогнозирование уровня надежности. Построение структурных схем надежности. Системы с последовательным и параллельным соединением элементов. Дублирование и резервирование.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 5         | Физика отказов                                   | Физика отказов. Физико-химические процессы разрушения материалов. Поверхностный слой и его свойства. Геометрические параметры поверхностного слоя. Напряженное состояние поверхностного слоя. Поверхностные явления при контакте с жидкими веществами. Обратимые и необратимые процессы, процессы старения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 6         | Трибологические отказы                           | Зависимость износа от различных параметров. Классификация видов износа. Приработка деталей машин. Методы измерения износа.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|    |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                           | Прогнозирование показателей надежности деталей машин по критерию износа.                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 7  | Отказы по причинам усталостного разрушения материалов     | Общие сведения об усталостном разрушении материалов. Виды изломов и анализ изломов. Влияние качества поверхности на усталость.                                                                                                                                                                                            |
| 8  | Коррозионное и эрозионное разрушение деталей оборудования | Локальные виды коррозии. Изнашивание деталей в коррозионно-активных средах. Протекторная защита. Виды эрозионного разрушения деталей оборудования.                                                                                                                                                                        |
| 9  | Конструкционные методы повышения надежности               | Выбор материалов для узлов трения: материалы для антифрикционных и фрикционных пар трения. Материалы стойкие при абразивном воздействии. Роль смазочных материалов при трении и износе.                                                                                                                                   |
| 10 | Технологические приемы повышения надежности               | Классификация технологических средств повышения надежности. Упрочнение поверхностей деталей пластическим деформированием: дробеструйная и пескоструйная обработка, наклеп, упрочнение обкаткой, чеканкой. Термическая, химико-термическая обработка. Наплавка износостойких материалов. Нанесение лакокрасочных покрытий. |
| 11 | Эксплуатационные методы повышения надежности              | Назначение системы технического обслуживания и ремонта оборудования в химической промышленности. Методы ремонтов. Ремонтный цикл. Виды ремонтов. Планирование ремонтных работ. Диагностика технического состояния оборудования.                                                                                           |

#### 5.4. Тематический план практических занятий

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров)                                | Трудоемкость час. | Формы текущего контроля | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------|-----------------------------|
| 1     | 2                    | Определение основных показателей надежности на основе статических данных | 2                 | Оценка решения задач    | ПК-8                        |
| 2     | 3                    | Основное уравнение надежности. Экспоненциальный закон отказов            | 4                 | Устный опрос            | ПК-15                       |
| 3     | 4                    | Расчет структурных схем надежности                                       | 2                 | Контрольная работа      | ПК-8, ПК-15                 |
| 4     | 9                    | Оценка значимости различных методов повышения надежности                 | 2                 | Устный опрос            | ПК-15                       |

#### 5.5. Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и других видов СРС

| Самостоятельная работа                          | Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др. | Код формируемой компетенции |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Курсовой проект (работа)                        | <i>Не предусмотрен</i>                                                          |                             |
| Расчетно-графические задания                    | <i>Не предусмотрены</i>                                                         |                             |
| Реферат                                         | <i>Не предусмотрен</i>                                                          |                             |
| Подготовка к практическим занятиям              | Определена тематикой практических занятий                                       | ПК-8, ПК-15                 |
| Подготовка к тестированию и контрольным работам | T1 (разделы 1-4); K1 (разделы !-3)<br>КР 2(разделы 5-10)                        | ПК-8,ПК-15                  |



## **.5. Лабораторные работы**

Лабораторные работы не предусмотрены

## **5.6. Курсовые работы**

Курсовые работы не предусмотрены.

## **5.7. Внеаудиторная СРС**

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении домашнего задания, являющегося расчетом тех же параметров, что и при контактной работе, но при других условиях.

Перечень индивидуальных заданий приведен в Приложении 3.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

### **Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины**

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса, докладов);
- проверки письменных заданий (вывод формул, их преобразование);
- тестирования (бланкового или компьютерного);

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой вычислительный эксперимент по определению тех параметров, которые рассчитывались в лабораторных работах, но в нестандартных условиях;
- проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях отличных от заданных ранее;
- проверки правильности прогнозирования влияния фактора на равновесный выход продукта, варьируемого в заданных пределах.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий.

### **Критерии для оценивания устного опроса**

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

## **Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся, выполнил контрольную работу и тесты с оценкой не ниже чем «удовлетворительно». Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

## 6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

### Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                 |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПК-8);</li> <li>- умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15).</li> </ul> | Формирование знаний                             | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                                              | <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- законы и процессы «старения» конструкционных металлических полимерных и керамических материалов</li> <li>- методики проведения ускоренных испытаний серийных деталей на отказ;</li> <li>- основы технологической дисциплины при изготовлении идентичных изделий</li> </ul>                                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Формирование умений                             | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)               | <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать приёмы повышения долговечности изделий из конструкционных материалов</li> <li>- контролировать соблюдение идентичности технических условий при изготовлении</li> </ul>                                                                                                                                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- стандартными методиками повышения надёжности на стадиях конструирования, изготовления и эксплуатации технических объектов</li> <li>- навыками обеспечения долговечности изделий путём улучшения качества поверхности деталей</li> <li>- навыками контроля над соблюдением технологической дисциплины при испытании изделий.</li> </ul> |

## 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля                                                     | Постановка задания                                                                                         | Вид контроля                                                                                                                                                                   | Условие достижения цели контроля                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине | Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками | Текущий<br>Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы | Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений |

### Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

**Описать устройство и особенности расчета и работы кожухотрубчатого теплообменника.**

## 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

| Компетенция                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Показатели текущего контроля                    | Уровень компетенции                        |                                             |                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                 | высокий                                    | пороговый                                   | не освоена                   |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2                                               | 3                                          | 4                                           | 5                            |
| - умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПК-8);<br>- умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15). | Выполнение практических работ                   | В полном объеме с оценкой отлично, хорошо. | В полном объеме с оценкой удовлетворительно | Не выполнены в полном объеме |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Выполнение контрольных работ                    | Отлично, хорошо                            | Удовлетворительно                           | Не выполнены в полном объеме |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Уровень использования дополнительной литературы | Без помощи преподавателя                   | По указанию преподавателя                   | С помощью преподавателя      |

### \*Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

## 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Уровень сформированности компетенции                                                                                                                                         |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                           |                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | высокий                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                               | пороговый                                                                                                                                                                 | не сформирована                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | оценка «отлично»                                                                                                                                                             | оценка «хорошо»                                                                                                                                               | оценка «удовлетворительно»                                                                                                                                                | оценка «неудовлетворительно»                                                                                 |
| Компетенция                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.<br>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.<br>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).<br>4. Уровень использования справочной литературы.<br>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.<br>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.<br>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены                                                                                   | Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.                                                                  | Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.                                                                              | Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены                                                     |
| - умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПК-8);<br>- умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации и технологического оборудования | <b>Знать:</b><br>- законы и процессы «старения» конструкционных металлических полимерных и керамических материалов<br>- методики проведения ускоренных испытаний серийных деталей на отказ;<br>- основы технологической дисциплины при изготовлении идентичных изделий -<br><br><b>Уметь:</b><br>- разрабатывать приёмы повышения долговечности изделий из конструкционных материалов<br>- контролировать соблюдение идентичности технических условий при изготовлении -<br><br><b>Владеть:</b><br>-- стандартными методиками повышения надёжности на стадиях конструирования, изготовления и эксплуатации технических объектов<br>- навыками обеспечения долговечности изделий путём улучшения качества поверхности деталей<br>- навыками контроля над соблюдением технологической дисциплины при испытании изделий. | <i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i> | <i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</i> | <i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i> | <i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i> |

|                                                                 |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|
| я при<br>изготовлении<br>и<br>технологических машин<br>(ПК-15). |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|

### 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе контрольных работ и при тестировании, на практических занятиях. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе экзамена по дисциплине.

Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины. Полный текст всех контрольных вопросов, задач приведен в Приложении 3.

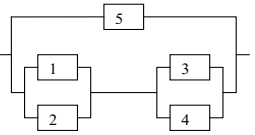
### Пример вопросов для контрольной работы (КР)

#### Контрольная работа № 1.

Система состоит из  $n_i$  элементов,  $i = 1 \div 5$ . вид структурной схемы надежности (ССН) задан. Определить вероятность безотказной работы системы  $P_t$ , если известны законы распределения отказов и значения параметров.

Вероятность безотказной работы элементов  $n_1 \div n_4$  подчинена экспоненциальному закону, а  $n_5$  - закону Вейбулла. Исходные данные приведены в таблице (вар№1).

#### Исходные данные .

| Вариант<br>№ | Вид структурной схемы                                                               | Закон распределения времени безотказной работы элемента и значения его параметров |                                             | $\tau$ ,<br>мес |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------|
|              |                                                                                     | Для элементов<br>$n_1 \div n_4, \text{мес}^{-1}$                                  | Для<br>элемента $n_5$                       |                 |
| 1            | 2                                                                                   | 3                                                                                 | 4                                           | 5               |
| 1            |  | $\lambda_1 = \lambda_2 =$<br>$= \lambda_3 = \lambda_4 = \frac{1}{24}$             | $\alpha=2$<br>$\lambda_5=0,5 \cdot 10^{-2}$ | 10              |

### Пример экзаменационного билета

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по курсу ОРХО

профиль подготовки МиАХП

- Показатели, характеризующие надёжность изделий: ВБР, вероятность отказов, интенсивность отказов, частота отказов, средний срок службы, поток отказов.
- Влияние внутренних напряжений на работоспособность изделий.
- Задача Оценить ВБР подвижного соединения в течение  $\tau = 1,5 \cdot 10^4$  часов, если ресурс подчиняется нормальному закону с параметрами  $m_\tau = 4 \cdot 10^4$  часов,  $S = 10^4$  часов.

**Пояснение:** задача выдается преподавателем.

### **Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета**

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 22.12.2017 г.

### **7.1. Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **7.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **7.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;

- участие в дискуссиях;
  - выполнение заданий (решение задач);
- Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

#### **7.4. Лабораторные работы не предусмотрены**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

#### **7.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

#### **7.6. Реферат- не предусмотрен**

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем)

#### **7.7. Методические рекомендации для преподавателей**

##### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

## **7.8. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **Учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

#### **Тема 5. Физика отказов . Литература: О-1, Д-1**

##### **Вопросы для самопроверки:**

1. Классификация отказов.
2. Принцип действия остаточных напряжений.
3. Причины усталостных отказов.
4. Законы старения
5. Механизмы развития трещин

##### **Задания для самостоятельной работы:**

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы

И т д. по каждой теме

### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### **По работе с литературой**



В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **Методические рекомендации 7.9. по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **а) основная литература**

| Основная литература | Режим доступа | Обеспеченность |
|---------------------|---------------|----------------|
|---------------------|---------------|----------------|

|                                                                                                                                                                                                       |                    |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----|
| О-1 1. Шубин В.С., Рюмин Ю.А. Надёжность оборудования химических и нефтеперерабатывающих производств. М.: Химия, КолосС, 2006. 359 с.                                                                 | Библиотека НИ РХТУ | Да |
| О-2 2. Кусмауль К., Исслер Л., Лемпп В. Дефектоведение. Исследование повреждений / пер. с нем. под ред. Б.П. Сафонова. Новомосковск: Новомосковский институт РХТУ имени Д.И. Менделеева, 2000. 188 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да |

#### б) дополнительная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                       | Режим доступа                                                                                                                                    | Обеспеченность |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Д-1. 1 Решетов Д.Н. и др. Надежность машин. М.: Высшая школа, 1988. 238 с.                                                                                                                                                | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                                               | Да             |
| Д-2. 2. Основы эксплуатационной надёжности и технического обслуживания оборудования. Лабораторный практикум / Н.Ф. Лобанов, М.Н. Каменский. Новомосковск: Новомосковский институт РХТУ имени Д.И. Менделеева, 2010. 40 с. | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12876">http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12876</a><br>Библиотека НИРХТУ | Да             |
|                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                  |                |

## 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2018).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).

Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2018).

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы        | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория 110 (корпус 3)                                              | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 112)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 110 (корпус 3)               | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 112)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) 108(корпус 3) | Учебные столы, стулья, доска<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 121)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 110 (корпус 3) | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 110 (корпус 3)        | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов 121 (корпус 3)                    | ПК Pentium 350A МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 112)<br>Принтер лазерный<br>Сканер | приспособлено                                                                                            |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                          |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                          |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования    | Учебные столы, шкафы, стулья, доска<br>Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                          |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                          |

### **Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории**

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор ,видоприставки к телевизору

### **Программное обеспечение**

#### **1. Операционная система ( MS Windows 7)**

[The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium  
http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897)

2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer)
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc)
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress)

LGPLv3

Программное обеспечение, обеспечивающее возможность просмотра материалов на электронных носителях, доступ к программам MS Office и Mathcad, программе компьютерного тестирования. SanRav.

**Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками .....

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

**Учебно-наглядные пособия:**

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса, видеоматериалы, лабораторные стенды и образцы химической техники в аудиториях .

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Основы работоспособности химического оборудования**

**1. Общая трудоемкость 4** (з.е./ час): / 144 Контактная работа 17 час., из них: лекционные 7, практические работы 10. Самостоятельная работа студента 128 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 5 курсе в 9 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программ**

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части Блока 1 (Б1.В.ДВ.02.02.) ООП. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика Физика, Сопротивление материалов, Детали машин и основы конструирования, Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии

**4. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПК-8);
- умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15).

Задачами преподавания дисциплины являются:

- овладение прикладной теорией надежности;
- освоение методов повышения уровня надежности на стадиях конструирования и изготовления оборудования;
- овладение научными основами анализа состояния оборудования;
- освоение методов поддержания надежности оборудования на необходимом уровне путем проведения мероприятий по его ремонту и техническому обслуживанию.

**4. Содержание дисциплины**

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                  | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | Предмет и задачи курса                           | Значение курса «Основы работоспособности химического оборудования» в системе подготовки бакалавра. Надежность оборудования и эффективность производства. Требования стандартов о надежности и качестве продукции. Экономический аспект надежности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 2.        | Основные термины и определения теории надежности | Основные понятия теории надежности. Единичные и комплексные показатели надежности. Показатели надежности: вероятность безотказной работы, вероятность отказов, интенсивность отказов, частота отказов, параметр потока отказов, средний срок службы. Показатели долговечности: средний ресурс, назначенный ресурс, гамма-процентный ресурс. Основное уравнение надежности. Основные законы отказов и их характеристики. Нормальное распределение, экспоненциальное распределение, распределение Вейбулла. Комплексные показатели надежности: коэффициент эффективности использования, коэффициент технического использования, коэффициент готовности, коэффициент оперативной готовности. |

|    |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3. | Отказы оборудования при эксплуатации                      | Периоды эксплуатации оборудования. Входной контроль изделий. Отказы: внезапные и постепенные. Основное уравнение надежности. Основные законы отказов и их характеристики. Нормальное распределение, экспоненциальное распределение, распределение Вейбулла. Методика ускоренных испытаний                                 |
| 4  | Прогнозирование уровня надежности оборудования            | Ускоренные испытания на надежность. Прогнозирование уровня надежности. Построение структурных схем надежности. Системы с последовательным и параллельным соединением элементов. Дублирование и резервирование.                                                                                                            |
| 5  | Физика отказов                                            | Физика отказов. Физико-химические процессы разрушения материалов. Поверхностный слой и его свойства. Геометрические параметры поверхностного слоя. Напряженное состояние поверхностного слоя. Поверхностные явления при контакте с жидкими веществами. Обратимые и необратимые процессы, процессы старения.               |
| 6  | Трибологические отказы                                    | Зависимость износа от различных параметров. Классификация видов износа. Приработка деталей машин. Методы измерения износа. Прогнозирование показателей надежности деталей машин по критерию износа.                                                                                                                       |
| 7  | Отказы по причинам усталостного разрушения материалов     | Общие сведения об усталостном разрушении материалов. Виды изломов и анализ изломов. Влияние качества поверхности на усталость.                                                                                                                                                                                            |
| 8  | Коррозионное и эрозионное разрушение деталей оборудования | Локальные виды коррозии. Изнашивание деталей в коррозионно-активных средах. Протекторная защита. Виды эрозионного разрушения деталей оборудования.                                                                                                                                                                        |
| 9  | Конструкционные методы повышения надежности               | Выбор материалов для узлов трения: материалы для антифрикционных и фрикционных пар трения. Материалы стойкие при абразивном воздействии. Роль смазочных материалов при трении и износе.                                                                                                                                   |
| 10 | Технологические приемы повышения надежности               | Классификация технологических средств повышения надежности. Упрочнение поверхностей деталей пластическим деформированием: дробеструйная и пескоструйная обработка, наклеп, упрочнение обкаткой, чеканкой. Термическая, химико-термическая обработка. Наплавка износостойких материалов. Нанесение лакокрасочных покрытий. |
| 11 | Эксплуатационные методы повышения надежности              | Назначение системы технического обслуживания и ремонта оборудования в химической промышленности. Методы ремонтов. Ремонтный цикл. Виды ремонтов. Планирование ремонтных работ. Диагностика технического состояния оборудования.                                                                                           |

##### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программ

:

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП)                                                                                                         | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                             |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-8            | умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей | <b>Знать:</b><br>- классификацию насосов и компрессоров<br><b>Уметь:</b><br>- рассчитывать производительность, напор и режимы эксплуатации насосных |

|       |                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | технического уровня проектируемых изделий                                                                                                                                                                            | и компрессорных станций<br><b>Владеть:</b><br>- типовыми техническими решениями по проектированию насосных и компрессорных станций                                                                                                                                                                                                                                    |
| ПК-15 | умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин | <b>Знать:</b><br>- технику безопасности при эксплуатации, обслуживании и других работах связанных со строительством и эксплуатацией оборудования насосно-компрессорных станций<br><b>Уметь:</b><br>- анализировать эффективность работы существующего нагнетательного оборудования<br><b>Владеть:</b><br>- способностью работать с каталогами насосов и компрессоров. |

#### Разработчик

Доцент кафедры «\_\_\_ОХП\_\_\_» НИ РХТУ

к.т.н. Лобанов Н.Ф..

**Зав. кафедрой** «\_\_\_ОХП\_\_\_» НИ РХТУ,  
д.х.н., профессор Сафонов Б.П.

#### Руководитель направления (ООП)

Декан факультета Энерго-механического НИ РХТУ  
д.т.н., профессор Логачёва В.М.  
Приложение 2

#### Приложение 2

#### Порядок оценивания

Порядок расчета критериальных баллов представлен в таблице

| Компетенция | Показатели оценки и результаты освоения РП | Уровень формирования компетенции |                  |                  |               |
|-------------|--------------------------------------------|----------------------------------|------------------|------------------|---------------|
|             |                                            | высокий                          |                  | пороговый        | не освоена    |
|             |                                            | оценка «5»                       | оценка «4»       | оценка «3»       | оценка «2»    |
|             | 1. Уровень усвоения материала,             | Демонстрирует                    | 4. Демонстрирует | 5. Демонстрирует | Демонстрирует |

|                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                             |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>предусмотренного программой.</p> <p>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.</p> <p>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).</p> <p>4. Уровень использования справочной литературы.</p> <p>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.</p> <p>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.</p> <p>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.</p> | <p>полное понимание проблемы. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены</p> | <p>ет частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.</p>                 | <p>ет частичное понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.</p>                                                                              | <p>небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены</p>                  |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                       | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3                                                                                                                                           | 6. 4                                                                                                               | 7. 5                                                                                                                                                                            | 6                                                                                                             |
| <p>- умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПК-8);</p> <p>- умение выбирать основные и</p> | <p>Студент должен:</p> <p><b>Знать:</b></p> <p>-законы и процессы «старения» конструкционных металлических полимерных и керамических материалов</p> <p>-методики проведения ускоренных испытаний серийных деталей на отказ;</p> <p>- основы технологической дисциплины при изготовлении идентичных изделий</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>-- разрабатывать приёмы повышения долговечности изделий из конструкционных материалов</p> <p>- контролировать</p>                                        | <p>Полные ответы на все теоретические вопросы билета. Решение предложенных практических заданий</p>                                         | <p>Ответы по существу на все теоретические вопросы билета. Частичное решение предложенных практических заданий</p> | <p>Ответы по существу на все теоретические вопросы билета, пробелы в знаниях не носят существенного характера</p> <p>8. Частичное решение предложенных практических заданий</p> | <p>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов билета. Решение практических заданий не предложено</p> |



|                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                            |                                                                                                      |                                                                                     |                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15). | соблюдение идентичности технических условий при изготовлении<br><b>Владеть:</b><br>-- стандартными методиками повышения надёжности на стадиях конструирования, изготовления и эксплуатации технических объектов<br>- навыками обеспечения долговечности изделий путём улучшения качества поверхности деталей<br>- навыками контроля над соблюдением технологической дисциплины при испытании изделий. | Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме | Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично в большем объеме | Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично | Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|

### Перечень индивидуальных заданий

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в процессе выполнении тестов и контрольной работы. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе защиты лабораторных работ и получения зачета по дисциплине.

### Приложение 3

#### Тест №1.

1. Дайте определение основных свойств, характеризующих надежность объекта: безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости.
2. Дайте определение следующих состояний, характеризующих надежность объекта: работоспособность, исправное состояние, неисправное состояние.
3. Приведите определения следующих терминов теории надежности: дефект, отказ, ремонтируемый объект, неремонтируемый объект.
4. Дайте определение следующих показателей безотказности: вероятность безотказной работы, вероятность отказа, интенсивность отказов, параметр потока отказов, частота отказов. Приведите формулы для расчета этих показателей.
5. Дайте определение следующих показателей долговечности: средний ресурс,  $\gamma$ -процентный ресурс, назначенный ресурс, средний срок службы. Приведите формулы для их расчета.
6. Дайте определение следующих комплексных показателей надежности: коэффициент готовности, коэффициент оперативной готовности, коэффициент технического исследования. Приведите формулы для расчета этих показателей.
7. Дайте определение следующих коэффициентов, характеризующих работу оборудования: коэффициент экстенсивности, коэффициент интенсивности, коэффициент использования аппарата. Приведите формулы для расчета этих показателей.
8. Приведите основные характеристики экспоненциального закона распределения отказов.
9. Приведите основные характеристики нормального закона распределения отказов.
10. Приведите основные характеристики закона распределения отказов Вейбулла.

Тест №2.

На следующее задание дайте определение методов, основных показателей, приведите примеры из промышленности.

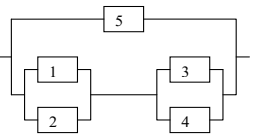
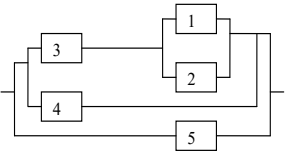
1. Приведите классификацию видов разрушения деталей машин и аппаратов. Охарактеризуйте усталостные изломы. Влияние концентраторов напряжений и среды на предел выносливости. Методы повышения усталостной прочности металлов.
2. Приведите классификацию видов разрушения деталей машин и аппаратов. Абразивный износ деталей. Методы борьбы с абразивным износом.
3. Приведите классификацию видов разрушения деталей машин и аппаратов. Основные виды износа и повреждения деталей машин при трении. Материалы для антифрикционных узлов трения.
4. Износ и повреждаемость при трении при наличии абразивной среды. Схватывание первого и второго рода. Материалы, стойкие при абразивном воздействии.
5. Эрозионно-кавитационное разрушение машин и аппаратов. Материалы стойкие при гидроэрозии.
6. Износ и повреждаемость при трении. Классификация видов износа и повреждаемости при трении. Упрочнение поверхностей деталей машин поверхностным деформированием (наклепом). Дробеструйный наклеп. Упрочнение обкаткой.
7. Классификация видов разрушения деталей машин. Контактная усталость металлов. Повышение долговечности наплавкой износостойких материалов на рабочие поверхности деталей машин.
8. Коррозионное повреждение деталей химического оборудования. Основные виды коррозии. Изнашивание деталей в коррозионно-активных средах. Повышение эксплуатационной надежности деталей химико-термической обработкой: хромированием, титанированием, борированием.
9. Эрозионно-коррозионное разрушение металлов. Материалы стойкие при абразивном воздействии. Напыление рабочих поверхностей деталей (металлизация).
10. Усталостное разрушение деталей химического оборудования. Характеристика изломов. Применение методов упрочняющей технологии для повышения усталостной прочности деталей машин.

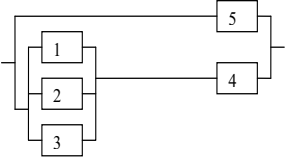
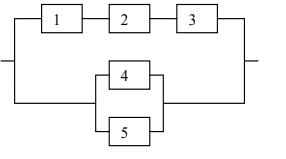
Контрольная работа № 1.

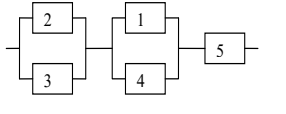
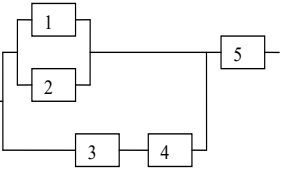
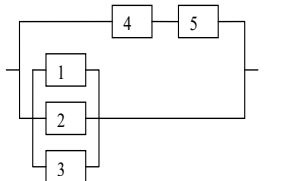
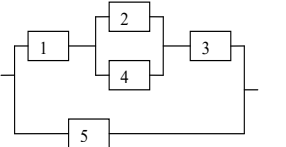
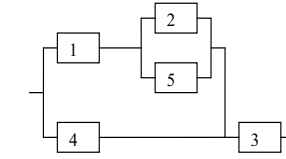
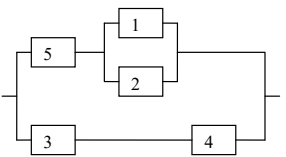
Система состоит из  $n_i$  элементов,  $i = 1 \div 5$ . вид структурной схемы надежности (ССН) задан. Определить вероятность безотказной работы системы  $P$ , если известны законы распределения отказов и значения параметров.

Вероятность безотказной работы элементов  $n_1 \div n_4$  подчинена экспоненциальному закону, а  $n_5$  - закону Вейбулла. Исходные данные приведены в таблице 1.

Таблица 1.

| Вариант № | Вид структурной схемы                                                               | Исходные данные .<br>Закон распределения времени безотказной работы элемента и значения его параметров |                                               | $\tau$ , мес |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------|
|           |                                                                                     | Для элементов $n_1 \div n_4, \text{мес}^{-1}$                                                          | Для элемента $n_5$                            |              |
| 1         | 2                                                                                   | 3                                                                                                      | 4                                             | 5            |
| 1         |  | $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = \lambda_4 = \frac{1}{24}$                                         | $\alpha=2$<br>$\lambda_5=0,5 \cdot 10^{-2}$   | 10           |
| 2         |  | $\lambda_1 = \lambda_2 = \frac{1}{20}$<br>$\lambda_3 = \lambda_4 = \frac{1}{40}$                       | $\alpha=1,8$<br>$\lambda_5=0,2 \cdot 10^{-2}$ | 11           |

|   |                                                                                   |                                                                                  |                                              |    |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----|
| 3 |  | $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = \frac{1}{20}$<br>$\lambda_4 = \frac{1}{40}$ | $\alpha=2$<br>$\lambda_5=0,25 \cdot 10^{-3}$ | 9  |
| 4 |  | $\lambda_1 = \lambda_4 = \frac{1}{40}$<br>$\lambda_2 = \lambda_3 = \frac{1}{20}$ | $\alpha=2$<br>$\lambda_5=0,5 \cdot 10^{-2}$  | 12 |

| 1 | 2                                                                                   | 3                                                                                | 4                                             | 5  |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----|
| 5 |    | $\lambda_1 = \lambda_2 = \frac{1}{20}$<br>$\lambda_3 = \lambda_4 = \frac{1}{40}$ | $\alpha=2$<br>$\lambda_5=0,2 \cdot 10^{-2}$   | 10 |
| 6 |    | $\lambda_1 = \lambda_2 = \frac{1}{20}$<br>$\lambda_3 = \lambda_4 = \frac{1}{40}$ | $\alpha=2$<br>$\lambda_5=0,2 \cdot 10^{-2}$   | 11 |
| 7 |  | $\lambda_1 = \lambda_4 = \frac{1}{40}$<br>$\lambda_2 = \lambda_3 = \frac{1}{20}$ | $\alpha=2$<br>$\lambda_5=0,3 \cdot 10^{-2}$   | 12 |
| 8 |  | $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = \frac{1}{20}$<br>$\lambda_4 = \frac{1}{30}$ | $\alpha=2,2$<br>$\lambda_5=0,2 \cdot 10^{-2}$ | 9  |
| 9 |  | $\lambda_1 = \lambda_2 = \frac{1}{24}$<br>$\lambda_3 = \lambda_4 = \frac{1}{30}$ | $\alpha=0,5$<br>$\lambda_5=0,4 \cdot 10^{-2}$ | 10 |
| 0 |  | $\lambda_1 = \lambda_2 = \frac{1}{30}$<br>$\lambda_3 = \lambda_4 = \frac{1}{36}$ | $\alpha=2$<br>$\lambda_5=0,2 \cdot 10^{-2}$   | 11 |

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор НИ (ф) РХТУ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

28 02 2019 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Основы инженерного проектирования

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

(подпись, печать, дата утверждения)

Форма обучения заочная

(подпись, печать, дата утверждения)

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск – 2019г.

## Содержание

|                                                                                                                                              |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1. Общие положения .....                                                                                                                     | 4 |
| Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы ....                                                   | 4 |
| Область применения программы.....                                                                                                            | 4 |
| 2. Цель освоения учебной дисциплины .....                                                                                                    |   |
| 3. Место учебной дисциплины в структуре ООП .....                                                                                            |   |
| 4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы ..... |   |
| 5. Структура и содержание дисциплины .....                                                                                                   |   |
| 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы .....                                                                                            |   |
| 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции .....                                                               |   |
| 5.3. Содержание дисциплины .....                                                                                                             |   |
| 5.4. Тематический план практических занятий .....                                                                                            |   |
| 5.5. Тематический план лабораторных работ .....                                                                                              |   |
| 5.6. Курсовые работы .....                                                                                                                   |   |
| 5.7. Внеаудиторная СРС .....                                                                                                                 |   |
| 6. Оценочные материалы .....                                                                                                                 |   |
| Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины .....                                                      |   |
| Промежуточная аттестация обучающихся .....                                                                                                   |   |
| 6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок ...                                               |   |
| Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине .....                                           |   |
| 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля .....                                                                    |   |
| 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации .....                                  |   |
| 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен) .....             |   |
| 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля. ....                                                                                         |   |
| 7. Методические указания по освоению дисциплины .....                                                                                        |   |
| 7.1. Образовательные технологии .....                                                                                                        |   |
| 7.2. Лекции .....                                                                                                                            |   |
| 7.3. Занятия семинарского типа .....                                                                                                         |   |
| 7.4. Лабораторные работы.....                                                                                                                |   |
| 7.5. Самостоятельная работа студента.....                                                                                                    |   |
| 7.6. Реферат.....                                                                                                                            |   |
| 7.7. Методические рекомендации для преподавателей.....                                                                                       |   |
| 7.8. Методические указания для студентов .....                                                                                               |   |
| 7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов .....                                      |   |
| 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины                                                                               |   |
| 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....                                                |   |
| 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы .....                                                                            |   |
| 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....                                                                                      |   |
| <b>Приложение 1.</b> Аннотация рабочей программы дисциплины                                                                                  |   |
| <b>Приложение 2.</b> Порядок оценивания                                                                                                      |   |
| <b>Приложение 3.</b> Перечень индивидуальных заданий                                                                                         |   |

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. № 1170. (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

### **Область применения программы**

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. № 1170.

## **2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области организации проектирования оборудования химических производств.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний и навыков в процессах организации проектирования;
- формирование и развитие умений по проведению основных видов расчетов химического оборудования;
- приобретение и формирование навыков в освоении основных этапов проектирования.

## **3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.01. Основы инженерного проектирования относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в А семестре, на 5 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: «Инженерная и компьютерная графика», «Конструирование и расчет элементов оборудования», «Системы автоматизированного проектирования».

#### 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей профессиональных компетенций:

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП)                                                                                                      | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                           |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК-7            | способность к самоорганизации и самообразованию                                                                                                       | <b>Знать:</b><br>- основные стадии проектирования химических производств<br><b>Уметь:</b><br>- формулировать задачи проектирования<br><b>Владеть:</b><br>- понятийно-терминологическим аппаратом в области проектирования                         |
| ОПК-1           | способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий | <b>Знать:</b><br>- основные виды конструкторских документов<br><b>Уметь:</b><br>- использовать проектно-сметную документацию<br><b>Владеть:</b><br>- основными принципами проектирования зданий и сооружений химической промышленности            |
| ОПК-2           | владение достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером                                                    | <b>Знать:</b><br>- основные виды расчетов оборудования химических производств<br><b>Уметь:</b><br>- разрабатывать технологическую схему производства<br><b>Владеть:</b><br>- современными методами выбора оборудования для химических производств |
| ПК-11           | способность проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование     | <b>Знать:</b><br>- основные условия выбора района размещения предприятия<br><b>Уметь:</b><br>- размещать оборудование химических производств<br><b>Владеть:</b><br>- навыками размещения технологического оборудования                            |

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 216 ак.час. или 6 зачетных единиц (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам

| Вид учебной работы | Всего ак.часов | Семестры ак.час |
|--------------------|----------------|-----------------|
|                    |                | 8               |

|                                                               |            |            |
|---------------------------------------------------------------|------------|------------|
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b> | <b>22</b>  | <b>22</b>  |
| В том числе:                                                  | -          | -          |
| Лекции                                                        | 14         | 14         |
| Практические занятия (ПЗ)                                     | 8          | 8          |
| Семинары (С)                                                  | -          | -          |
| Лабораторные работы (ЛР)                                      | -          | -          |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                         | <b>190</b> | <b>190</b> |
| В том числе:                                                  | -          | -          |
| Курсовая работа                                               | -          | -          |
| Реферат                                                       | -          | -          |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>                     |            |            |
| Подготовка к практическим занятиям                            | 35         | 20         |
| Изучение разделов дисциплины                                  | 55         | 55         |
| Подготовка контрольной работы                                 | 100        | 100        |
| Вид аттестации ( <b>зачет</b> )                               | 4          | 4          |
| Общая трудоемкость час                                        | <b>190</b> | <b>190</b> |
| з.е.                                                          | <b>6</b>   | <b>6</b>   |

## 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

| № раз-дела | Наименование раздела дисциплины                       | Лекции час. | Практ. занятия час. | Лаб. занятия час. | Формы текуще-го контрол-я** | СРС* час. | Всего час. | Код формируемой компетенции |
|------------|-------------------------------------------------------|-------------|---------------------|-------------------|-----------------------------|-----------|------------|-----------------------------|
| 1.         | Предмет и задачи дисциплины                           | 2           | –                   | –                 | –                           | 16        | 18         | ОК-7                        |
| 2.         | Основные этапы и организация проектирования           | 2           | –                   | -                 | уо                          | 16        | 18         | ОПК-1, ПК-11                |
| 3.         | Основные стадии проектирования оборудования           | 2           | –                   | –                 | уо                          | 16        | 18         | ОК-7, ОПК-2                 |
| 4.         | Выбор и разработка технологической схемы производства | 2           | –                   | –                 | уо                          | 16        | 18         | ОПК-1, ПК-11                |
| 5.         | Технологический и тепловой расчеты оборудования       | –           | -                   | –                 | уо                          | 16        | 16         | ОК-7, ПК-11                 |
| 6.         | Гидравлические расчеты оборудования                   | –           | -                   | –                 | КР                          | 16        | 16         | ОПК-1, ОПК-2                |
| 7.         | Механический расчет оборудования                      | –           | -                   | –                 | уо                          | 16        | 16         | ОПК-2, ПК-11                |
| 8.         | Конструкционные материалы в химическом машиностроении | 2           | -                   | –                 | уо                          | 16        | 18         | ОК-7, ПК-11                 |



|     |                                            |    |   |   |    |     |     |                           |
|-----|--------------------------------------------|----|---|---|----|-----|-----|---------------------------|
| 9.  | Оформление элементов химической аппаратуры | 2  | – | - | уо | 16  | 18  | ОПК-1, ОПК-2              |
| 10. | Оборудование химических производств        | 2  | – | – | уо | 16  | 18  | ОПК-2, ПК-11              |
| 11. | Эстетическое оформление оборудования       | –  | 8 | – | уо | 15  | 23  | ОПК-1, ОПК-2              |
|     | Зачет                                      | –  | – | – | 4  | 15  | 19  | ОК-7, ПК-11, ОПК-1, ОПК-2 |
| 12. | Всего                                      | 22 | 8 | - |    | 190 | 216 |                           |

\* СРС – самостоятельная работа студента

\*\* устный опрос (уо), контрольная работа (кр)

### 5.3. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                       | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | Предмет и задачи дисциплины                           | Значение курса «Основы инженерного проектирования» в системе подготовки бакалавра. Основные термины и определения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2.        | Основные этапы и организация проектирования           | Технико-экономическое обоснование проектирования. Задание на проектирование. Выбор района размещения предприятия и площадки строительства. Основные принципы проектирования зданий и сооружений химической промышленности. Разработка проектной документации по охране окружающей среды. Прогнозирование состояния поверхностных и подземных вод. Прогноз воздействия объекта при возможных авариях. Технологический процесс как основа промышленного проектирования. Генеральный план химических предприятий. Типы промышленных зданий. Устройство отопления, вентиляции, водоснабжения и канализации проектируемых объектов. |
| 3.        | Основные стадии проектирования оборудования           | Основные стадии проектирования химических производств и оборудования. Виды конструкторских документов. Содержание разделов исходных данных для проектирования промышленного химического производства.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 4         | Выбор и разработка технологической схемы производства | Основные типы химических реакторов. Факторы, влияющие на выбор реактора. Основные химические реакции. Эскизная конструктивная разработка основной химической аппаратуры. Оптимизация процессов химической технологии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 5         | Технологический и тепловой расчеты оборудования       | Расчет объемов реакторов. Расчет идеальных реакторов. Определение объемов аппарата. Общее уравнение баланса энергии. Теплообмен в реакторах. Расчет реактора периодического действия. Степень термодинамического совершенства технологических процессов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 6         | Гидравлические расчеты оборудования                   | Расчет диаметра трубопровода. Расчет гидравлических сопротивлений в трубопроводе. Гидравлическое сопротивление кожухотрубчатых теплообменников. Подбор насосов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 7         | Механический расчет оборудования                      | Расчет сварных химических аппаратов. Расчет цилиндрических обечаек. Расчет крышек и днищ. Расчет толстостенных аппаратов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 8         | Конструкционные материалы в химическом машиностроении | Виды конструкционных материалов. Коррозия металлов и сплавов. Способы борьбы с коррозией. Влияние материала на конструкцию аппарата и способ его изготовления. Конструкционные особенности аппаратов из: высоколегированных сталей, цветных металлов, пластмасс. Конструктивные особенности эмалированных аппаратов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|    |                                            |                                                                                                                                                                                         |
|----|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9  | Оформление элементов химической аппаратуры | Оформление поверхности теплообмена. Перемешивающие устройства. Уплотнения вращающихся деталей. Применения САПР при проектировании оборудования.                                         |
| 10 | Оборудование химических производств        | Трубопроводы и трубопроводная аппаратура. Вспомогательное оборудование заводов. Оборудование для гранулирования дисперсных материалов. Исходные данные для проектирования оборудования. |
| 11 | Эстетическое оформление оборудования       | Эргономика и технологичность конструкции оборудования. Отделка оборудования. Цветовое решение оборудования.                                                                             |

#### 5.4. Тематический план практических занятий

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров) | Трудоемкость час. | Формы текущего контроля           | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|-------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| 1     | 11                   | Проектирование рабочего места оператора   | 8                 | Оценка решения ситуационных задач | ОПК-1, ОПК-2                |

#### 5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум не предусмотрен.

#### 5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

#### 5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении домашнего задания, являющегося расчетом тех же параметров, что и при контактной работе, но при других условиях.

Перечень индивидуальных заданий приведен в Приложении 3.

### 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

#### Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса);
- проверки письменных заданий (КР);

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой вычислительный эксперимент по определению тех параметров, которые рассчитывались в лабораторных работах, но в нестандартных условиях;
- проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях отличных от заданных ранее;
- проверки правильности прогнозирования влияния фактора на равновесный выход продукта, варьируемого в заданных пределах.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача отчетов к лабораторным работам и домашних заданий.

#### Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнил контрольный тест с оценкой не ниже чем «удовлетворительно». Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

### 6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

#### Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

| Перечень компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Этапы формирования компетенций | Показатели оценивания                                                                   | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);</li> <li>- способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);</li> <li>- владение достаточными для</li> </ul> | Формирование знаний            | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                | <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные стадии проектирования химических производств;</li> <li>- основные виды конструкторских документов;</li> <li>- основные виды расчетов оборудования химических производств;</li> <li>- основные условия выбора района размещения предприятия.</li> </ul> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Формирование умений            | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, | <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать задачи проектирования;</li> <li>- использовать проектно-сметную документацию;</li> </ul>                                                                                                                                                          |

|                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                 |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером (ОПК-2);<br>- способность проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование (ПК-11). |                                                 | рефлексивность)                                                                                                       | - разрабатывать технологическую схему производства;<br>- размещать оборудование химических производств.                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                   | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <b>Владеть:</b><br>- понятийно-терминологическим аппаратом в области проектирования;<br>- основными принципами проектирования зданий и сооружений химической промышленности;<br>- современными методами выбора оборудования для химических производств;<br>- навыками размещения технологического оборудования. |

## 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля                                                     | Постановка задания                                                                                         | Вид контроля                                                                                                                                                                   | Условие достижения цели контроля                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине | Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками | Текущий<br>Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы | Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений |

**Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине**  
 Основные преимущества использования САПР при проектировании.

## 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

| Компетенция                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Показатели текущего контроля                    | Уровень сформированности компетенции               |                                               |                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                 | высокий                                            | пороговый                                     | не сформирована                                  |
| - способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);<br>- способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);<br>- владение достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером (ОПК-2); | выполнение практических работ                   | в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо». | в полном объеме с оценкой «удовлетворительно» | не выполнены в полном объеме ко времени контроля |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | тестирование                                    | с оценкой «отлично» или «хорошо».                  | с оценкой «удовлетворительно»                 | с оценкой «неудовлетворительно»                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | уровень использования дополнительной литературы | использует самостоятельно                          | по указанию преподавателя                     | с помощью преподавателя                          |

|                                                                                                                                                              |  |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| - способность проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование (ПК-11). |  |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|

#### \*Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

|                                                                                                                                                              | Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Уровень сформированности компетенции                                                                                                                                  |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                  |                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | высокий                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                        | пороговый                                                                                                                                                        | не сформирована                                                                                       |
|                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | оценка «отлично»                                                                                                                                                      | оценка «хорошо»                                                                                                                                        | оценка «удовлетворительно»                                                                                                                                       | оценка «неудовлетворительно»                                                                          |
| Компетенция                                                                                                                                                  | 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.<br>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.<br>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).<br>4. Уровень использования справочной литературы.<br>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.<br>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.<br>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии. | Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены                                                                            | Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.                                                           | Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.                                                                     | Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены                                              |
| - способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);<br>- способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием | <b>Знать:</b><br>- основные стадии проектирования химических производств;<br>- основные виды конструкторских документов;<br>- основные виды расчетов оборудования химических производств;<br>- основные условия выбора района размещения предприятия.<br><b>Уметь:</b><br>- формулировать задачи проектирования;<br>- использовать проектно-сметную документацию;<br>- разрабатывать                                                                                                            | Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин. | Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины. | Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеет доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий | Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);<br>- владение достаточным и для профессиональной деятельности навыками работы с персональными компьютером (ОПК-2);<br>- способность проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование (ПК-11). | технологическую схему производства;<br>- размещать оборудование химических производств.<br><b>Владеть:</b><br>- понятийно-терминологическим аппаратом в области проектирования;<br>- основными принципами проектирования зданий и сооружений химической промышленности;<br>- современными методами выбора оборудования для химических производств;<br>- навыками размещения технологического оборудования. |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|

## 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

### Вопросы для устного опроса

1. Проектирование толстостенных аппаратов.
2. Определить основные размеры проектируемого цилиндрического аппарата с рубашкой и эллиптическими днищами, если: в аппарате давление 0,8 МПа и температура 80 °С; в рубашке давление 1,2 МПа и температура 180 °С. Весь аппарат изготовлен из стали 12X18H10T.

### Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических часов. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется. Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

### **7.1. Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **7.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины. На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **7.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **7.4. Лабораторные работы**

Не предусмотрены

### **7.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **7.6. Реферат**

Реферат – не предусмотрен

## **7.7. Методические рекомендации для преподавателей**

### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 2 лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;



в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;
- в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и проставкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

- 1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
- 2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
- 3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

- 1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
- 2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

Студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## 7.8. Методические указания для студентов

### По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на  $10$  в соответствующей степени (например, вместо  $24700$  подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо  $0,00086$  — число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

Среди обучающихся часто встречается заблуждение - они считают, что ошибка в порядке величины (даже на несколько порядков) менее существенна, чем ошибка в значащих цифрах. Необоснованность такого мнения легко обнаруживается на следующем примере. Ошибка, заключающаяся в том, что вместо  $5$  получено  $8$ , составляет  $60\%$ , в то время как ошибка всего на один порядок (например, вместо  $10^4$  получено  $10^5$ ) составляет  $900\%$ .

### По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума — необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 2 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета

погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                           | Режим доступа      | Обеспеченность |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| <b>Машины и аппараты</b> химических производств [Текст] : учеб. для вузов / А. С. <b>Тимонин</b> [и др.]. - Калуга : Ноосфера, 2014. - 854 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

#### б) дополнительная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                     | Режим доступа      | Обеспеченность |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Расчет и конструирование машин и аппаратов химических производств: Примеры и задачи [Текст] : учеб. пособ. для вузов / М. Ф. Михалев [и др.] ; ред. М. Ф. Михалев. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Арис, 2010. - 309 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Основы инженерного проектирования химического оборудования [Текст] : метод. указ. / сост. М. Н. Каменский. - Новомосковск : [б. и.], 2013. - 28 с.                                                                      | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

### 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система стандартов и регламентов. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [www.gost.ru](http://www.gost.ru) (дата обращения: 01.09.2017).

2. Библиотека НИРХТУ. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 01.09.2017).

3. Система поддержки учебных курсов. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/> (дата обращения: 01.09.2017).

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы     | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория 121                                                      | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 110                       | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся             | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 121 а              | Учебные столы, стулья,<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов 350а                           | ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)<br>Принтер лазерный<br>Сканер | приспособлено                                                                                            |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования | Учебные столы, шкафы, стулья, доска<br>Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                          |

### Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор

### Программное обеспечение

1. Операционная система MS Windows XP бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10adc98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10adc98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214
2. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Архиватор Zip (public domain)
5. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat](#) [Reader](#) [DC](#) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпор

ативного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

6. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

### **Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристики.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

### **Учебно-наглядные пособия:**

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса; образцы оборудования

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Основы инженерного проектирования**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): (3 з.е./216 ак.час., из них лекции – 14 ч., практические – 8 ч., самостоятельная работа студента – 190 ч. Форма промежуточного контроля: зачет).

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.01. Основы инженерного проектирования относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в А семестре, на 5 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: «Инженерная и компьютерная графика», «Конструирование и расчет элементов оборудования», «Системы автоматизированного проектирования».

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области организации проектирования оборудования химических производств.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний и навыков в процессах организации проектирования;
- формирование и развитие умений по проведению основных видов расчетов химического оборудования;
- приобретение и формирование навыков в освоении основных этапов проектирования.

**4. Содержание дисциплины**

| № модуля | Наименование модуля                                   | Содержание модуля                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.       | Предмет и задачи дисциплины                           | Значение курса «Основы инженерного проектирования» в системе подготовки бакалавра. Основные термины и определения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2.       | Основные этапы и организация проектирования           | Технико-экономическое обоснование проектирования. Задание на проектирование. Выбор района размещения предприятия и площадки строительства. Основные принципы проектирования зданий и сооружений химической промышленности. Разработка проектной документации по охране окружающей среды. Прогнозирование состояния поверхностных и подземных вод. Прогноз воздействия объекта при возможных авариях. Технологический процесс как основа промышленного проектирования. Генеральный план химических предприятий. Типы промышленных зданий. Устройство отопления, вентиляции, водоснабжения и канализации проектируемых объектов. |
| 3.       | Основные стадии проектирования оборудования           | Основные стадии проектирования химических производств и оборудования. Виды конструкторских документов. Содержание разделов исходных данных для проектирования промышленного химического производства.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 4        | Выбор и разработка технологической схемы производства | Основные типы химических реакторов. Факторы, влияющие на выбор реактора. Основные химические реакции. Эскизная конструктивная разработка основной химической аппаратуры. Оптимизация процессов химической технологии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 5        | Технологический и тепловой расчеты оборудования       | Расчет объемов реакторов. Расчет идеальных реакторов. Определение объемов аппарата. Общее уравнение баланса энергии. Теплообмен в реакторах. Расчет реактора периодического действия. Степень термодинамического совершенства технологических процессов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 6        | Гидравлические расчеты                                | Расчет диаметра трубопровода. Расчет гидравлических сопротивлений в трубопроводе. Гидравлическое сопротивление кожухотрубчатых теплообменников. Подбор насосов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|    |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | оборудования                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 7  | Механический расчет оборудования                      | Расчет сварных химических аппаратов. Расчет цилиндрических обечаек. Расчет крышек и днищ. Расчет толстостенных аппаратов                                                                                                                                                                                             |
| 8  | Конструкционные материалы в химическом машиностроении | Виды конструкционных материалов. Коррозия металлов и сплавов. Способы борьбы с коррозией. Влияние материала на конструкцию аппарата и способ его изготовления. Конструкционные особенности аппаратов из: высоколегированных сталей, цветных металлов, пластмасс. Конструктивные особенности эмалированных аппаратов. |
| 9  | Оформление элементов химической аппаратуры            | Оформление поверхности теплообмена. Перемешивающие устройства. Уплотнения вращающихся деталей. Применения САПР при проектировании оборудования.                                                                                                                                                                      |
| 10 | Оборудование химических производств                   | Трубопроводы и трубопроводная аппаратура. Вспомогательное оборудование заводов. Оборудование для гранулирования дисперсных материалов. Исходные данные для проектирования оборудования.                                                                                                                              |
| 11 | Эстетическое оформление оборудования                  | Эргономика и технологичность конструкции оборудования. Отделка оборудования. Цветовое решение оборудования.                                                                                                                                                                                                          |

#### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП)                                                                                                      | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК-7            | способность к самоорганизации и самообразованию                                                                                                       | <b>Знать:</b><br>- основные стадии проектирования химических производств<br><b>Уметь:</b><br>- формулировать задачи проектирования<br><b>Владеть:</b><br>- понятийно-терминологическим аппаратом в области проектирования              |
| ОПК-1           | способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий | <b>Знать:</b><br>- основные виды конструкторских документов<br><b>Уметь:</b><br>- использовать проектно-сметную документацию<br><b>Владеть:</b><br>- основными принципами проектирования зданий и сооружений химической промышленности |
| ОПК-2           | владение достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером                                                    | <b>Знать:</b><br>- основные виды расчетов оборудования химических производств<br><b>Уметь:</b><br>- разрабатывать технологическую схему производства                                                                                   |



|       |                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                        |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                   | <b>Владеть:</b><br>- современными методами выбора оборудования для химических производств                                                                                                                              |
| ПК-11 | способность проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование | <b>Знать:</b><br>- основные условия выбора района размещения предприятия<br><b>Уметь:</b><br>- размещать оборудование химических производств<br><b>Владеть:</b><br>- навыками размещения технологического оборудования |

**Разработчик**

Доцент кафедры «ОХП» НИ РХТУ, к.т.н., доцент

Каменский М.Н.

**Зав. кафедрой «ОХП» НИ РХТУ, д.т.н., профессор**

Сафонов Б.П.

**Руководитель направления (ООП)**

Декан факультета ЗиОЗО НИ РХТУ, к.т.н., доцент

Стекольников А.Ю.

**Перечень индивидуальных заданий**  
Вопросы к контрольной работе по дисциплине  
«Основы инженерного проектирования»

1. Механический расчет проектируемого оборудования.
2. Проектирование толстостенных аппаратов.
3. Конструкционные материалы в химическом машиностроении.
4. Цветные металлы и сплавы в химическом машиностроении.
5. Виды коррозионных разрушений химического оборудования.
6. Способы борьбы с коррозией химического оборудования.
7. Виды сварных соединений, применяемых при изготовлении химического оборудования
8. Конструкционные особенности эмалированных аппаратов.
9. Конструкционные особенности аппаратов из цветных металлов.
10. Конструкционные особенности аппаратов из пластмасс.
11. Поверхности теплообмена: гладкие рубашки.
12. Поверхности теплообмена: змеевиковые рубашки.
13. Поверхности теплообмена: требования к теплоносителям.
14. Способы перемешивания. Перемешивающие устройства: лопастные мешалки.
15. Перемешивающие устройства: рамные и листовые мешалки.
16. Перемешивающие устройства: якорные и пропеллерные мешалки.
17. Уплотнения вращающихся деталей, применяемые при проектировании химического оборудования.
18. Трубопроводная арматура в химическом машиностроении.
19. Вспомогательное оборудование химических заводов: емкостная аппаратура.
20. Вспомогательное оборудование химических заводов: фильтры.
21. Вспомогательное оборудование химических заводов: центрифуги и циклоны.
22. Вспомогательное оборудование химических заводов: дробилки и мельницы.
23. Вспомогательное оборудование химических заводов: сушилки.
24. Транспортировка жидкостей и газов на химических производствах.
25. Цветовое решение оборудования химических производств.
26. Основные преимущества использования САПР при проектировании.

## **Задания для проверки знаний студентов заочного отделения**

### ***Задание № 1.1.***

1. Нормативные документы и стадии проектирования.
2. Организация проектных работ.
3. Технологическое проектирование.
4. Общеинженерное проектирование.
5. Экономическая эффективность систем автоматизированного проектирования.
6. Задачи проектировщика.
7. Методика проектирования.
8. Техничко-экономическое обоснование проектирования.
9. Проектно-сметная документация.
0. Виды конструкторских документов.

### ***Задание № 1.2.***

1. Задание на проектирование.
2. Выбор района размещения проектируемого предприятия.
3. Разработка проектной документации по охране окружающей среды.
4. Прогноз воздействия объекта при возможных авариях.
5. Технологический процесс как основа промышленного проектирования.
6. Устройство отопления, вентиляции, водоснабжения и канализации проектируемых объектов.
7. Содержание разделов исходных данных для проектирования промышленного химического производства.
8. Основные преимущества САПР.
9. Цветовое решение оборудования.
0. Особенности эстетического оформления оборудования.

## **3.2. Контрольная работа № 2**

Контрольная работа №2 состоит из двух частей. Принцип выбора вариантов указан в контрольной работе №1.

На следующие задания дайте ответы и приведите примеры из промышленности.

### ***Задание № 2.1.***

1. Основные принципы проектирования зданий и сооружений химической промышленности.
2. Особенности проектирования емкостных сооружений.
3. Особенности проектирования фундаментов.  
под технологическое оборудование.
4. Особенности проектирования открытых крановых эстакад.
5. Особенности проектирования железнодорожных эстакад.
6. Особенности проектирования транспортных и пешеходных галерей.
7. Особенности проектирования опор под технологические трубопроводы.
8. Определение мощности проектируемого производства.
9. Выбор площадки строительства.
0. Основные стадии проектирования химических производств и оборудования.

### ***Задание № 2.2.***

1. Технологический расчет при проектировании оборудования химических производств.
2. Тепловой расчет при проектировании оборудования химических производств.
3. Гидравлические расчеты при проектировании оборудования химических производств.
4. Механический расчет при проектировании оборудования химических производств.
5. Особенности выбора конструкционных материалов при проектировании оборудования химических производств.
6. Особенности проектирования теплообменных аппаратов.
7. Особенности проектирования перемешивающих устройств.
8. Проектирование уплотнений вращающихся деталей.
9. Проектирование трубопроводной аппаратуры.
0. Проектирование вспомогательного оборудования химических производств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор НИИ (Ф) РХТУ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

09 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Основы проектирования химического оборудования

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

(бакалавр, магистр, докторантский уровень)

Форма обучения заочная

(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск – 2019г.

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. № 1170. (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

### **Область применения программы**

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. № 1170.

## **2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области организации проектирования оборудования химических производств.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний и навыков в процессах организации проектирования;
- формирование и развитие умений по проведению основных видов расчетов химического оборудования;
- приобретение и формирование навыков в освоении основных этапов проектирования.

## **3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.02. Основы проектирования химического оборудования относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в А семестре, на 5 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: «Инженерная и компьютерная графика», «Конструирование и расчет элементов оборудования», «Системы автоматизированного проектирования».

#### 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей профессиональных компетенций:

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП)                                                                                                      | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                           |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК-7            | способность к самоорганизации и самообразованию                                                                                                       | <b>Знать:</b><br>- основные стадии проектирования химических производств<br><b>Уметь:</b><br>- формулировать задачи проектирования<br><b>Владеть:</b><br>- понятийно-терминологическим аппаратом в области проектирования                         |
| ОПК-1           | способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий | <b>Знать:</b><br>- основные виды конструкторских документов<br><b>Уметь:</b><br>- использовать проектно-сметную документацию<br><b>Владеть:</b><br>- основными принципами проектирования зданий и сооружений химической промышленности            |
| ОПК-2           | владение достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером                                                    | <b>Знать:</b><br>- основные виды расчетов оборудования химических производств<br><b>Уметь:</b><br>- разрабатывать технологическую схему производства<br><b>Владеть:</b><br>- современными методами выбора оборудования для химических производств |
| ПК-11           | способность проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование     | <b>Знать:</b><br>- основные условия выбора района размещения предприятия<br><b>Уметь:</b><br>- размещать оборудование химических производств<br><b>Владеть:</b><br>- навыками размещения технологического оборудования                            |

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 216 ак.час. или 6 зачетных единиц (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам

| Вид учебной работы | Всего ак.часов | Семестры ак.час |
|--------------------|----------------|-----------------|
|                    |                | 8               |

|                                                               |            |            |
|---------------------------------------------------------------|------------|------------|
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b> | <b>22</b>  | <b>22</b>  |
| В том числе:                                                  | -          | -          |
| Лекции                                                        | 14         | 14         |
| Практические занятия (ПЗ)                                     | 8          | 8          |
| Семинары (С)                                                  | -          | -          |
| Лабораторные работы (ЛР)                                      | -          | -          |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                         | <b>190</b> | <b>190</b> |
| В том числе:                                                  | -          | -          |
| Курсовая работа                                               | -          | -          |
| Реферат                                                       | -          | -          |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>                     |            |            |
| Подготовка к практическим занятиям                            | 35         | 20         |
| Изучение разделов дисциплины                                  | 55         | 55         |
| Подготовка контрольной работы                                 | 100        | 100        |
| Вид аттестации ( <b>зачет</b> )                               | 4          | 4          |
| Общая трудоемкость час                                        | <b>190</b> | <b>190</b> |
| з.е.                                                          | <b>6</b>   | <b>6</b>   |

## 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

| № раз-дела | Наименование раздела дисциплины                       | Лекции час. | Практ. занятия час. | Лаб. занятия час. | Формы текуще-го контрол-я** | СРС* час. | Всего час. | Код формируемой компетенции |
|------------|-------------------------------------------------------|-------------|---------------------|-------------------|-----------------------------|-----------|------------|-----------------------------|
| 1.         | Предмет и задачи дисциплины                           | 2           | –                   | –                 | –                           | 16        | 18         | ОК-7                        |
| 2.         | Основные этапы и организация проектирования           | 2           | –                   | -                 | уо                          | 16        | 18         | ОПК-1, ПК-11                |
| 3.         | Основные стадии проектирования оборудования           | 2           | –                   | –                 | уо                          | 16        | 18         | ОК-7, ОПК-2                 |
| 4.         | Выбор и разработка технологической схемы производства | 2           | –                   | –                 | уо                          | 16        | 18         | ОПК-1, ПК-11                |
| 5.         | Технологический и тепловой расчеты оборудования       | –           | -                   | –                 | уо                          | 16        | 16         | ОК-7, ПК-11                 |
| 6.         | Гидравлические расчеты оборудования                   | –           | -                   | –                 | КР                          | 16        | 16         | ОПК-1, ОПК-2                |
| 7.         | Механический расчет оборудования                      | –           | -                   | –                 | уо                          | 16        | 16         | ОПК-2, ПК-11                |
| 8.         | Конструкционные материалы в химическом машиностроении | 2           | -                   | –                 | уо                          | 16        | 18         | ОК-7, ПК-11                 |



|     |                                            |    |   |   |    |     |     |                           |
|-----|--------------------------------------------|----|---|---|----|-----|-----|---------------------------|
| 9.  | Оформление элементов химической аппаратуры | 2  | – | - | уо | 16  | 18  | ОПК-1, ОПК-2              |
| 10. | Оборудование химических производств        | 2  | – | – | уо | 16  | 18  | ОПК-2, ПК-11              |
| 11. | Эстетическое оформление оборудования       | –  | 8 | – | уо | 15  | 23  | ОПК-1, ОПК-2              |
|     | Зачет                                      | –  | – | – | 4  | 15  | 19  | ОК-7, ПК-11, ОПК-1, ОПК-2 |
| 12. | Всего                                      | 22 | 8 | - |    | 190 | 216 |                           |

\* СРС – самостоятельная работа студента

\*\* устный опрос (уо), контрольная работа (кр)

### 5.3. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                       | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | Предмет и задачи дисциплины                           | Значение курса «Основы проектирования химического оборудования» в системе подготовки бакалавра. Основные термины и определения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 2.        | Основные этапы и организация проектирования           | Технико-экономическое обоснование проектирования. Задание на проектирование. Выбор района размещения предприятия и площадки строительства. Основные принципы проектирования зданий и сооружений химической промышленности. Разработка проектной документации по охране окружающей среды. Прогнозирование состояния поверхностных и подземных вод. Прогноз воздействия объекта при возможных авариях. Технологический процесс как основа промышленного проектирования. Генеральный план химических предприятий. Типы промышленных зданий. Устройство отопления, вентиляции, водоснабжения и канализации проектируемых объектов. |
| 3.        | Основные стадии проектирования оборудования           | Основные стадии проектирования химических производств и оборудования. Виды конструкторских документов. Содержание разделов исходных данных для проектирования промышленного химического производства.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 4         | Выбор и разработка технологической схемы производства | Основные типы химических реакторов. Факторы, влияющие на выбор реактора. Основные химические реакции. Эскизная конструктивная разработка основной химической аппаратуры. Оптимизация процессов химической технологии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 5         | Технологический и тепловой расчеты оборудования       | Расчет объемов реакторов. Расчет идеальных реакторов. Определение объемов аппарата. Общее уравнение баланса энергии. Теплообмен в реакторах. Расчет реактора периодического действия. Степень термодинамического совершенства технологических процессов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 6         | Гидравлические расчеты оборудования                   | Расчет диаметра трубопровода. Расчет гидравлических сопротивлений в трубопроводе. Гидравлическое сопротивление кожухотрубчатых теплообменников. Подбор насосов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 7         | Механический расчет оборудования                      | Расчет сварных химических аппаратов. Расчет цилиндрических обечаек. Расчет крышек и днищ. Расчет толстостенных аппаратов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 8         | Конструкционные материалы в химическом машиностроении | Виды конструкционных материалов. Коррозия металлов и сплавов. Способы борьбы с коррозией. Влияние материала на конструкцию аппарата и способ его изготовления. Конструкционные особенности аппаратов из: высоколегированных сталей, цветных металлов, пластмасс. Конструктивные особенности эмалированных аппаратов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|    |                                            |                                                                                                                                                                                         |
|----|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9  | Оформление элементов химической аппаратуры | Оформление поверхности теплообмена. Перемешивающие устройства. Уплотнения вращающихся деталей. Применения САПР при проектировании оборудования.                                         |
| 10 | Оборудование химических производств        | Трубопроводы и трубопроводная аппаратура. Вспомогательное оборудование заводов. Оборудование для гранулирования дисперсных материалов. Исходные данные для проектирования оборудования. |
| 11 | Эстетическое оформление оборудования       | Эргономика и технологичность конструкции оборудования. Отделка оборудования. Цветовое решение оборудования.                                                                             |

#### 5.4. Тематический план практических занятий

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров) | Трудоемкость час. | Формы текущего контроля           | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|-------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| 1     | 11                   | Проектирование рабочего места оператора   | 8                 | Оценка решения ситуационных задач | ОПК-1, ОПК-2                |

#### 5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум не предусмотрен.

#### 5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

#### 5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении домашнего задания, являющегося расчетом тех же параметров, что и при контактной работе, но при других условиях.

Перечень индивидуальных заданий приведен в Приложении 3.

### 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

#### Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса);
- проверки письменных заданий (КР);

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой вычислительный эксперимент по определению тех параметров, которые рассчитывались в лабораторных работах, но в нестандартных условиях;
- проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях отличных от заданных ранее;
- проверки правильности прогнозирования влияния фактора на равновесный выход продукта, варьируемого в заданных пределах.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача отчетов к лабораторным работам и домашних заданий.

#### Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнил контрольный тест с оценкой не ниже чем «удовлетворительно». Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

### 6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

#### Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

| Перечень компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Этапы формирования компетенций | Показатели оценивания                                                                   | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);</li> <li>- способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);</li> <li>- владение достаточными для</li> </ul> | Формирование знаний            | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                | <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные стадии проектирования химических производств;</li> <li>- основные виды конструкторских документов;</li> <li>- основные виды расчетов оборудования химических производств;</li> <li>- основные условия выбора района размещения предприятия.</li> </ul> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Формирование умений            | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, | <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать задачи проектирования;</li> <li>- использовать проектно-сметную документацию;</li> </ul>                                                                                                                                                          |

|                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                 |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером (ОПК-2);<br>- способность проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование (ПК-11). |                                                 | рефлексивность)                                                                                                       | - разрабатывать технологическую схему производства;<br>- размещать оборудование химических производств.                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                   | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <b>Владеть:</b><br>- понятийно-терминологическим аппаратом в области проектирования;<br>- основными принципами проектирования зданий и сооружений химической промышленности;<br>- современными методами выбора оборудования для химических производств;<br>- навыками размещения технологического оборудования. |

## 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля                                                     | Постановка задания                                                                                         | Вид контроля                                                                                                                                                                   | Условие достижения цели контроля                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине | Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками | Текущий<br>Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы | Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений |

**Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине**  
 Основные преимущества использования САПР при проектировании.

## 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

| Компетенция                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Показатели текущего контроля                    | Уровень сформированности компетенции               |                                               |                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                 | высокий                                            | пороговый                                     | не сформирована                                  |
| - способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);<br>- способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);<br>- владение достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером (ОПК-2); | выполнение практических работ                   | в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо». | в полном объеме с оценкой «удовлетворительно» | не выполнены в полном объеме ко времени контроля |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | тестирование                                    | с оценкой «отлично» или «хорошо».                  | с оценкой «удовлетворительно»                 | с оценкой «неудовлетворительно»                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | уровень использования дополнительной литературы | использует самостоятельно                          | по указанию преподавателя                     | с помощью преподавателя                          |

|                                                                                                                                                              |  |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| - способность проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование (ПК-11). |  |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|

#### \*Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

|                                                                                                                                                              | Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Уровень сформированности компетенции                                                                                                                                  |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                  |                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | высокий                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                        | пороговый                                                                                                                                                        | не сформирована                                                                                       |
|                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | оценка «отлично»                                                                                                                                                      | оценка «хорошо»                                                                                                                                        | оценка «удовлетворительно»                                                                                                                                       | оценка «неудовлетворительно»                                                                          |
| Компетенция                                                                                                                                                  | 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.<br>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.<br>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).<br>4. Уровень использования справочной литературы.<br>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.<br>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.<br>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии. | Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены                                                                            | Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.                                                           | Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.                                                                     | Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены                                              |
| - способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);<br>- способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием | <b>Знать:</b><br>- основные стадии проектирования химических производств;<br>- основные виды конструкторских документов;<br>- основные виды расчетов оборудования химических производств;<br>- основные условия выбора района размещения предприятия.<br><b>Уметь:</b><br>- формулировать задачи проектирования;<br>- использовать проектно-сметную документацию;<br>- разрабатывать                                                                                                            | Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин. | Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины. | Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеет доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий | Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);<br>- владение достаточным и для профессиональной деятельности навыками работы с персональными компьютером (ОПК-2);<br>- способность проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование (ПК-11). | технологическую схему производства;<br>- размещать оборудование химических производств.<br><b>Владеть:</b><br>- понятийно-терминологическим аппаратом в области проектирования;<br>- основными принципами проектирования зданий и сооружений химической промышленности;<br>- современными методами выбора оборудования для химических производств;<br>- навыками размещения технологического оборудования. |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|

## 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

### Вопросы для устного опроса

1. Проектирование толстостенных аппаратов.
2. Определить основные размеры проектируемого цилиндрического аппарата с рубашкой и эллиптическими днищами, если: в аппарате давление 0,8 МПа и температура 80 °С; в рубашке давление 1,2 МПа и температура 180 °С. Весь аппарат изготовлен из стали 12X18H10T.

### Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется. Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

### **7.1. Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **7.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины. На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **7.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **7.4. Лабораторные работы**

Не предусмотрены

### **7.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **7.6. Реферат**

Реферат – не предусмотрен

## **7.7. Методические рекомендации для преподавателей**

### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 2 лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;



в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;
- в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и проставкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

- 1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
- 2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
- 3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

- 1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
- 2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

Студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятию. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## 7.8. Методические указания для студентов

### По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на  $10$  в соответствующей степени (например, вместо  $24700$  подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо  $0,00086$  — число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

Среди обучающихся часто встречается заблуждение - они считают, что ошибка в порядке величины (даже на несколько порядков) менее существенна, чем ошибка в значащих цифрах. Необоснованность такого мнения легко обнаруживается на следующем примере. Ошибка, заключающаяся в том, что вместо  $5$  получено  $8$ , составляет  $60\%$ , в то время как ошибка всего на один порядок (например, вместо  $10^4$  получено  $10^5$ ) составляет  $900\%$ .

### По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума — необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 2 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета

погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                           | Режим доступа      | Обеспеченность |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| <b>Машины и аппараты</b> химических производств [Текст] : учеб. для вузов / А. С. <b>Тимонин</b> [и др.]. - Калуга : Ноосфера, 2014. - 854 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

#### б) дополнительная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                     | Режим доступа      | Обеспеченность |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Расчет и конструирование машин и аппаратов химических производств: Примеры и задачи [Текст] : учеб. пособ. для вузов / М. Ф. Михалев [и др.] ; ред. М. Ф. Михалев. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Арис, 2010. - 309 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Основы инженерного проектирования химического оборудования [Текст] : метод. указ. / сост. М. Н. Каменский. - Новомосковск : [б. и.], 2013. - 28 с.                                                                      | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

### 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система стандартов и регламентов. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [www.gost.ru](http://www.gost.ru) (дата обращения: 01.09.2017).

2. Библиотека НИРХТУ. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 01.09.2017).

3. Система поддержки учебных курсов. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/> (дата обращения: 01.09.2017).

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы     | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория 121                                                      | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 110                       | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся             | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 121 а              | Учебные столы, стулья,<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов 350а                           | ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)<br>Принтер лазерный<br>Сканер | приспособлено                                                                                            |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования | Учебные столы, шкафы, стулья, доска<br>Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                          |

### Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор

### Программное обеспечение

1. Операционная система MS Windows XP бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10adc98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10adc98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214
2. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Архиватор Zip (public domain)
5. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat](#) [Reader](#) [DC](#) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпор

ативного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

6. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

### **Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристики.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

### **Учебно-наглядные пособия:**

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса; образцы оборудования

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Основы проектирования химического оборудования**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): (3 з.е./216 ак.час., из них лекции – 14 ч., практические – 8 ч., самостоятельная работа студента – 190 ч. Форма промежуточного контроля: зачет).

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.02. Основы проектирования химического оборудования относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в А семестре, на 5 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: «Инженерная и компьютерная графика», «Конструирование и расчет элементов оборудования», «Системы автоматизированного проектирования».

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области организации проектирования оборудования химических производств.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний и навыков в процессах организации проектирования;
- формирование и развитие умений по проведению основных видов расчетов химического оборудования;
- приобретение и формирование навыков в освоении основных этапов проектирования.

**4. Содержание дисциплины**

| № модуля | Наименование модуля                                   | Содержание модуля                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.       | Предмет и задачи дисциплины                           | Значение курса «Основы проектирования химического оборудования» в системе подготовки бакалавра. Основные термины и определения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 2.       | Основные этапы и организация проектирования           | Технико-экономическое обоснование проектирования. Задание на проектирование. Выбор района размещения предприятия и площадки строительства. Основные принципы проектирования зданий и сооружений химической промышленности. Разработка проектной документации по охране окружающей среды. Прогнозирование состояния поверхностных и подземных вод. Прогноз воздействия объекта при возможных авариях. Технологический процесс как основа промышленного проектирования. Генеральный план химических предприятий. Типы промышленных зданий. Устройство отопления, вентиляции, водоснабжения и канализации проектируемых объектов. |
| 3.       | Основные стадии проектирования оборудования           | Основные стадии проектирования химических производств и оборудования. Виды конструкторских документов. Содержание разделов исходных данных для проектирования промышленного химического производства.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 4        | Выбор и разработка технологической схемы производства | Основные типы химических реакторов. Факторы, влияющие на выбор реактора. Основные химические реакции. Эскизная конструктивная разработка основной химической аппаратуры. Оптимизация процессов химической технологии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 5        | Технологический и тепловой расчеты оборудования       | Расчет объемов реакторов. Расчет идеальных реакторов. Определение объемов аппарата. Общее уравнение баланса энергии. Теплообмен в реакторах. Расчет реактора периодического действия. Степень термодинамического совершенства технологических процессов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|    |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6  | Гидравлические расчеты оборудования                 | Расчет диаметра трубопровода. Расчет гидравлических сопротивлений в трубопроводе. Гидравлическое сопротивление кожухотрубчатых теплообменников. Подбор насосов                                                                                                                                                       |
| 7  | Механический расчет оборудования                    | Расчет сварных химических аппаратов. Расчет цилиндрических обечаек. Расчет крышек и днищ. Расчет толстостенных аппаратов                                                                                                                                                                                             |
| 8  | Конструкционные материалы химическом машиностроении | Виды конструкционных материалов. Коррозия металлов и сплавов. Способы борьбы с коррозией. Влияние материала на конструкцию аппарата и способ его изготовления. Конструкционные особенности аппаратов из: высоколегированных сталей, цветных металлов, пластмасс. Конструктивные особенности эмалированных аппаратов. |
| 9  | Оформление элементов химической аппаратуры          | Оформление поверхности теплообмена. Перемешивающие устройства. Уплотнения вращающихся деталей. Применения САПР при проектировании оборудования.                                                                                                                                                                      |
| 10 | Оборудование химических производств                 | Трубопроводы и трубопроводная аппаратура. Вспомогательное оборудование заводов. Оборудование для гранулирования дисперсных материалов. Исходные данные для проектирования оборудования.                                                                                                                              |
| 11 | Эстетическое оформление оборудования                | Эргономика и технологичность конструкции оборудования. Отделка оборудования. Цветовое решение оборудования.                                                                                                                                                                                                          |

## 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП)                                                                                                      | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК-7            | способность к самоорганизации и самообразованию                                                                                                       | <b>Знать:</b><br>- основные стадии проектирования химических производств<br><b>Уметь:</b><br>- формулировать задачи проектирования<br><b>Владеть:</b><br>- понятийно-терминологическим аппаратом в области проектирования              |
| ОПК-1           | способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий | <b>Знать:</b><br>- основные виды конструкторских документов<br><b>Уметь:</b><br>- использовать проектно-сметную документацию<br><b>Владеть:</b><br>- основными принципами проектирования зданий и сооружений химической промышленности |
| ОПК-2           | владение достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером                                                    | <b>Знать:</b><br>- основные виды расчетов оборудования химических производств<br><b>Уметь:</b><br>- разрабатывать технологическую схему                                                                                                |



|       |                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                        |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                   | производства<br><b>Владеть:</b><br>- современными методами выбора оборудования для химических производств                                                                                                              |
| ПК-11 | способность проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование | <b>Знать:</b><br>- основные условия выбора района размещения предприятия<br><b>Уметь:</b><br>- размещать оборудование химических производств<br><b>Владеть:</b><br>- навыками размещения технологического оборудования |

**Разработчик**

Доцент кафедры «ОХП» НИ РХТУ, к.т.н., доцент

Каменский М.Н.

**Зав. кафедрой «ОХП» НИ РХТУ, д.т.н., профессор**

Сафонов Б.П.

**Руководитель направления (ООП)**

Декан факультета ЗиОЗО НИ РХТУ, к.т.н., доцент

Стекольников А.Ю.

**Перечень индивидуальных заданий**  
**Вопросы к контрольной работе**

1. Механический расчет проектируемого оборудования.
2. Проектирование толстостенных аппаратов.
3. Конструкционные материалы в химическом машиностроении.
4. Цветные металлы и сплавы в химическом машиностроении.
5. Виды коррозионных разрушений химического оборудования.
6. Способы борьбы с коррозией химического оборудования.
7. Виды сварных соединений, применяемых при изготовлении химического оборудования
8. Конструкционные особенности эмалированных аппаратов.
9. Конструкционные особенности аппаратов из цветных металлов.
10. Конструкционные особенности аппаратов из пластмасс.
11. Поверхности теплообмена: гладкие рубашки.
12. Поверхности теплообмена: змеевиковые рубашки.
13. Поверхности теплообмена: требования к теплоносителям.
14. Способы перемешивания. Перемешивающие устройства: лопастные мешалки.
15. Перемешивающие устройства: рамные и листовые мешалки.
16. Перемешивающие устройства: якорные и пропеллерные мешалки.
17. Уплотнения вращающихся деталей, применяемые при проектировании химического оборудования.
18. Трубопроводная арматура в химическом машиностроении.
19. Вспомогательное оборудование химических заводов: емкостная аппаратура.
20. Вспомогательное оборудование химических заводов: фильтры.
21. Вспомогательное оборудование химических заводов: центрифуги и циклоны.
22. Вспомогательное оборудование химических заводов: дробилки и мельницы.
23. Вспомогательное оборудование химических заводов: сушилки.
24. Транспортировка жидкостей и газов на химических производствах.
25. Цветовое решение оборудования химических производств.
26. Основные преимущества использования САПР при проектировании.

**Задания для проверки знаний студентов заочного отделения**

***Задание № 1.1.***

1. Нормативные документы и стадии проектирования.
2. Организация проектных работ.
3. Технологическое проектирование.
4. Общеинженерное проектирование.
5. Экономическая эффективность систем автоматизированного проектирования.
6. Задачи проектировщика.
7. Методика проектирования.
8. Техничко-экономическое обоснование проектирования.
9. Проектно-сметная документация.
0. Виды конструкторских документов.

### ***Задание № 1.2.***

1. Задание на проектирование.
2. Выбор района размещения проектируемого предприятия.
3. Разработка проектной документации по охране окружающей среды.
4. Прогноз воздействия объекта при возможных авариях.
5. Технологический процесс как основа промышленного проектирования.
6. Устройство отопления, вентиляции, водоснабжения и канализации проектируемых объектов.
7. Содержание разделов исходных данных для проектирования промышленного химического производства.
8. Основные преимущества САПР.
9. Цветовое решение оборудования.
0. Особенности эстетического оформления оборудования.

## **3.2. Контрольная работа № 2**

Контрольная работа №2 состоит из двух частей. Принцип выбора вариантов указан в контрольной работе №1.

На следующие задания дайте ответы и приведите примеры из промышленности.

### ***Задание № 2.1.***

1. Основные принципы проектирования зданий и сооружений химической промышленности.
2. Особенности проектирования емкостных сооружений.
3. Особенности проектирования фундаментов.  
под технологическое оборудование.

4. Особенности проектирования открытых крановых эстакад.
5. Особенности проектирования железнодорожных эстакад.
6. Особенности проектирования транспортных и пешеходных галерей.
7. Особенности проектирования опор под технологические трубопроводы.
8. Определение мощности проектируемого производства.
9. Выбор площадки строительства.
0. Основные стадии проектирования химических производств и оборудования.

### *Задание № 2.2.*

1. Технологический расчет при проектировании оборудования химических производств.
2. Тепловой расчет при проектировании оборудования химических производств.
3. Гидравлические расчеты при проектировании оборудования химических производств.
4. Механический расчет при проектировании оборудования химических производств.
5. Особенности выбора конструкционных материалов при проектировании оборудования химических производств.
6. Особенности проектирования теплообменных аппаратов.
7. Особенности проектирования перемешивающих устройств.
8. Проектирование уплотнений вращающихся деталей.
9. Проектирование трубопроводной аппаратуры.
0. Проектирование вспомогательного оборудования химических производств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор НИ(Ф) РХТУ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

09 2019 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Техническая термодинамика

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная

(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск – 2019г.

## Содержание

|                                                                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Общие положения .....                                                                                                                     | 4  |
| Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы .....                                                  | 4  |
| Область применения программы .....                                                                                                           | 4  |
| 2. Цель освоения учебной дисциплины .....                                                                                                    | 4  |
| 3. Место учебной дисциплины в структуре ООП .....                                                                                            | 4  |
| 4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы ..... | 4  |
| 5. Структура и содержание дисциплины .....                                                                                                   | 5  |
| 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы .....                                                                                            | 5  |
| 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции .....                                                               | 5  |
| 5.3. Содержание дисциплины .....                                                                                                             | 6  |
| 5.4. Тематический план практических занятий .....                                                                                            | 6  |
| 5.5. Тематический план лабораторных работ .....                                                                                              | 7  |
| 5.6. Курсовые работы .....                                                                                                                   | 7  |
| 5.7. Внеаудиторная СРС .....                                                                                                                 | 7  |
| 6. Оценочные материалы .....                                                                                                                 | 7  |
| Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины                                                            |    |
| Промежуточная аттестация обучающихся .....                                                                                                   | 7  |
| 6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок .....                                             | 8  |
| Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине .....                                           | 8  |
| 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля .....                                                                    | 8  |
| 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации .....                                  | 8  |
| 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (зачет) .....               | 9  |
| 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля .....                                                                                         | 10 |
| 7. Методические указания по освоению дисциплины .....                                                                                        | 12 |
| 7.1. Образовательные технологии .....                                                                                                        | 12 |
| 7.2. Лекции .....                                                                                                                            | 12 |
| 7.3. Занятия семинарского типа .....                                                                                                         | 12 |
| 7.4. Самостоятельная работа студента .....                                                                                                   | 13 |
| 7.5. Методические рекомендации для преподавателей .....                                                                                      | 13 |
| 7.6. Методические указания для студентов .....                                                                                               | 13 |
| 7.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов .....                                      | 15 |
| 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....                                                                         | 15 |
| 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....                                                | 15 |
| 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы .....                                                                            | 15 |
| 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....                                                                                      | 16 |
| <b>Приложение 1.</b> Аннотация рабочей программы дисциплины .....                                                                            | 17 |
| <b>Приложение 2.</b> Перечень контрольных заданий .....                                                                                      | 19 |
| <b>Приложение 3.</b> Вопросы и задачи к промежуточной аттестации .....                                                                       | 20 |

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г. N 200 (Зарегистрировано в Минюсте России 27.03.2015 г. N 36578) (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

### Область применения программы

Дисциплина реализуется в рамках дисциплин вариативной части блока 1 основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, направленность (профиль) Машины и аппараты химических производств, соответствующей требованиям ФГОС ВО 15.03.02 Технологические машины и оборудование (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 г. № 1170 (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2015 г. № 39697) .

## 2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов знаний и умений о фундаментальных законах осуществления тепловых процессов, термодинамических методах анализа замкнутых и разомкнутых теплотехнических процессов разного назначения и выработки практических навыков определения термодинамических характеристик процессов с одно- и двухфазными рабочими телами и теплоносителями.

Задачи преподавания дисциплины:

- освоение методик расчета термодинамических процессов;
- получение знаний об основных термодинамических диаграммах, расчетах процессов с использованием диаграмм и таблиц теплофизических свойств веществ;
- теоретическое обоснование различных теплоэнергетических установок;
- освоение методов повышения эффективности различных устройств и установок.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части Блока 1 ОПОП. Является дисциплиной по выбору.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин «Математика», «Физика», «Химия» и др.

## 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП)                                                                                                        | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1           | - способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий | <b>Знать:</b><br>- законы сохранения и превращения энергии применительно к системам передачи и трансформации теплоты, калорические и переносные свойства веществ применительно к рабочим телам тепловых машин и теплоносителям, термодинамические процессы и циклы преобразования энергии, протекающие в теплотехнических установках.<br><b>Уметь:</b><br>- проводить термодинамический анализ циклов тепловых машин с целью оптимизации их рабочих характеристик и увеличения к.п.д., используя при этом современные информационные технологии.<br><b>Владеть:</b><br>- навыками термодинамического анализа рабочих процессов в тепловых машинах, определения параметров их работы и показателей тепловой эффективности;<br>- навыками применения основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации и привлечения для обработки и анализа полученных результатов соответствующего физико-математического аппарата. |
| ПК-15           | – умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы                    | <b>Знать:</b><br>– основные свойства теплоносителей и хладагентов, их преимущества и недостатки, основные термодинамические процессы, возможность их практической реализации в заданной технологической установке.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                           |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| эксплуатации<br>оборудования при<br>технологических машин | технологического<br>изготовлении | <b>Уметь:</b><br>- обобщать, анализировать и воспринимать информацию, ставить перед собой цель и выбирать пути ее достижения;<br>- самостоятельно проводить анализ и принимать решения в рамках своей профессиональной компетенции по применению прогрессивных методов эксплуатации технологического оборудования.<br><b>Владеть:</b><br>- навыками выбора оптимальных параметров теплоносителей, оптимальных способов реализации термодинамических процессов, прогрессивными методами эксплуатации теплотехнологического оборудования и методами увеличения показателей эффективности тепловых машин. |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **288** часа или **8** зачетных единиц (з.е). 1 з.е. равна 36 академическим часам или 27 астрономическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

| Вид учебной работы                                                                                                                | Всего<br>ак.час. | Семестр<br>Ак. час |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------|
|                                                                                                                                   |                  | 5                  |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>                                                                     | <b>14</b>        | <b>14</b>          |
| <b>Контактная работа аудиторная</b>                                                                                               | <b>14</b>        | <b>14</b>          |
| В том числе:                                                                                                                      |                  |                    |
| Лекции                                                                                                                            | 6                | 6                  |
| Практические занятия (ПЗ)                                                                                                         | 8                | 8                  |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                                                          |                  |                    |
| Экзамен                                                                                                                           |                  |                    |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                                                                                             | <b>90</b>        | <b>90</b>          |
| <b>Контактная самостоятельная работа</b> (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) | 0,9              | 0,9                |
| <b>Другие виды самостоятельной работы:</b>                                                                                        |                  |                    |
| Курсовая работа                                                                                                                   |                  |                    |
| Проработка лекционного материала                                                                                                  | 28               | 28                 |
| Подготовка к лабораторным занятиям                                                                                                |                  |                    |
| Подготовка к практическим занятиям                                                                                                | 10               | 10                 |
| Выполнение контрольных работ                                                                                                      | 51,1             | 51,1               |
| Вид аттестации: <i>зачет</i>                                                                                                      |                  |                    |
| <b>Контроль: подготовка к зачету</b>                                                                                              | <b>4</b>         | <b>4</b>           |
| <b>Общая трудоемкость</b><br><br>ак.час.<br><br>з.е.                                                                              | <b>108</b>       | <b>108</b>         |
|                                                                                                                                   | <b>3</b>         | <b>3</b>           |

### 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

| №<br>раздел<br>а | Наименование раздела<br>дисциплины     | Лекции<br>и<br>час. | Практ.<br>занятия<br>час. | Лаб.<br>занятия<br>час. | Экзам.<br>конс. | Контроль<br>час | СРС<br>час. | Всего<br>час. | Код формируемой<br>компетенции |
|------------------|----------------------------------------|---------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|-------------|---------------|--------------------------------|
| 1.               | Предмет и метод термодинамики          | 0,5                 |                           | -                       |                 |                 |             | 0,5           | ОПК-1, ПК-15                   |
| 2.               | Идеальный газ                          | 1                   | 1                         | -                       |                 |                 | 10          | 12            | ОПК-1, ПК-15                   |
| 3.               | Первый закон термодинамики             | 0,5                 | 1                         | -                       |                 |                 | 10          | 11,5          | ОПК-1, ПК-15                   |
| 4.               | Второй закон термодинамики             | 1                   | 1                         | -                       |                 |                 | 10          | 12            | ОПК-1, ПК-15                   |
| 5.               | Равновесие в термодинамической системе | 0,5                 | 1                         |                         |                 |                 | 10          | 11,5          | ОПК-1, ПК-15                   |



|     |                                                       |          |          |          |  |          |           |            |              |
|-----|-------------------------------------------------------|----------|----------|----------|--|----------|-----------|------------|--------------|
| 6.  | Сжатие газов и паров                                  | 0,5      | 1        |          |  |          | 10        | 11,5       | ОПК-1, ПК-15 |
| 7.  | Термодинамика процессов истечения                     | 0,5      | 1        |          |  |          | 10        | 11,5       | ОПК-1, ПК-15 |
| 8.  | Термодинамика паросиловых циклов                      | 0,5      |          |          |  |          | 10        | 10,5       | ОПК-1, ПК-15 |
| 9.  | Термодинамика газовых циклов                          | 0,5      | 1        |          |  |          | 10        | 11,5       | ОПК-1, ПК-15 |
| 10. | Циклы холодильных установок и теплонасосных установок | 0,5      | 1        |          |  |          | 10        | 11,5       | ОПК-1, ПК-15 |
|     | Вид аттестации: <b>зачет</b>                          |          |          |          |  |          |           |            | ОПК-1, ПК-15 |
|     | <b>Контроль:</b> подготовка к зачету                  |          |          |          |  | 4        |           | 4          | ОПК-1, ПК-15 |
|     | <b>Всего</b>                                          | <b>6</b> | <b>8</b> | <b>-</b> |  | <b>4</b> | <b>90</b> | <b>108</b> |              |

### 5.3. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                       | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | Предмет и метод термодинамики                         | Параметры состояния. Уравнение состояния. Термодинамическая система и окружающая среда. Термодинамические диаграммы.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 2.        | Идеальный газ                                         | Понятие идеального газа. Законы и уравнение идеального газа. Понятие теплоемкости.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3.        | Первый закон термодинамики                            | Понятие работы. Работа изменения объема. Внутренняя энергия и энтальпия, как функции состояния. Теплота процесса. Теплота и работа – формы передачи энергии. Внутренняя энергия и энтальпия, теплоемкость идеального газа. Основные термодинамические процессы. Уравнение первого закона термодинамики.                                                                                              |
| 4         | Второй закон термодинамики                            | Понятие термодинамических циклов. Термодинамический к.п.д. прямого цикла. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно и его термический к.п.д. Изменение энтропии в необратимых процессах. Уравнение второго закона термодинамики. Работоспособность изолированной системы. Эксергия теплоты. Формулировки второго закона термодинамики.                                                            |
| 5         | Равновесие в термодинамической системе                | Понятие фаз. Энергия Гиббса. Химический потенциал. Основные условия термодинамического равновесия. Правило фаз Гиббса. Фазовые переходы. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Опыт Эндрюса, критические параметры. Свойства двухфазных систем. T-s и h-s диаграммы воды и водяного пара. Расчет термодинамических процессов для воды и водяного пара по термодинамическим таблицам, T-s и h-s диаграммам. |
| 6         | Сжатие газов и паров                                  | Идеальный одноступенчатый компрессор. Работа на привод компрессора в различных процессах. Реальный одноступенчатый компрессор. Многоступенчатый компрессор.                                                                                                                                                                                                                                          |
| 7         | Термодинамика процессов истечения                     | Первый закон термодинамики для потока массы. Уравнение неразрывности и сплошности потока. Уравнение Бернулли. Скорость звука. Истечение через суживающееся сопло. Сопло Лаваля. Адиабатное истечение с трением. Адиабатное дросселирование. Эффект Джоуля-Томсона, кривая инверсии.                                                                                                                  |
| 8         | Термодинамика паросиловых циклов                      | Классификация термодинамических циклов. Принципиальная схема паротурбинной установки (ПТУ). Термический и внутренний к.п.д. Влияние начальных и конечных параметров турбоагрегата на к.п.д. Теплофикационный цикл ПТУ.                                                                                                                                                                               |
| 9         | Термодинамика газовых циклов                          | Цикл простейшей газотурбинной установки, ее к.п.д. Цикл ГТУ с многоступенчатым сжатием и многоступенчатым подводом теплоты. Регенеративный цикл ГТУ. Теплофикационные ГТУ. Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Идеальные циклы ДВС с изобарным, изохорным и комбинированным подводом теплоты, их сравнение по среднеинтегральным температурам и по среднему давлению.                       |
| 10        | Циклы холодильных установок и теплонасосных установок | Обратные термодинамические циклы, оценка их эффективности. Цикл парокомпрессионной холодильной установки. Требования к теплофизическим свойствам хладагентов. Определение холодопроизводительности и холодильного коэффициента. Цикл абсорбционной холодильной установки. Цикл теплонасосной установки. Определение отопительного коэффициента.                                                      |

### 5.4. Тематический план практических занятий

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров)                                           | Трудоемкость час. | Формы текущего контроля | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------|-----------------------------|
| 1.    | 2                    | Параметры состояния. Законы и уравнение состояния идеального газа.                  | 1                 | ПВКР                    | ОПК-1, ПК-15                |
| 2.    | 3                    | Основные термодинамические процессы. Работа, теплота, изменение внутренней энергии. | 1                 | ПВКР                    | ОПК-1, ПК-15                |
| 3.    | 4                    | Второй закон термодинамики. Изменение энтропии. Эксергия.                           | 1                 | ПВКР                    | ОПК-1, ПК-15                |
| 4.    | 5                    | Вода и водяной пар. Расчет термодинамических процессов в водяном паре.              | 1                 | ПВКР                    | ОПК-1, ПК-15                |

|    |   |                                                                                 |   |      |              |
|----|---|---------------------------------------------------------------------------------|---|------|--------------|
| 5. | 5 | Сжатие в компрессоре. Расчет одноступенчатого и многоступенчатого компрессоров. | 1 | ПВКР | ОПК-1, ПК-15 |
| 6. | 6 | Истечение через суживающееся сопло. Сопло Лаваля. Дросселирование.              | 1 | ПВКР | ОПК-1, ПК-15 |
| 7. | 7 | Расчет цикла простейшей газотурбинной установки                                 | 1 | ПВКР | ОПК-1, ПК-15 |
| 8. | 8 | Цикл парокомпрессионной холодильной установки                                   | 1 | ПВКР | ОПК-1, ПК-15 |

## 5.5 Тематический план лабораторных работ

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных занятий | Трудоемкость час. | Форма контроля | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|-----------------------------------|-------------------|----------------|-----------------------------|
|       |                      | Не предусмотрены                  |                   |                |                             |

## 5.6. Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и других видов СРС

| Самостоятельная работа                             | Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др. | Код формируемой компетенции |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Курсовой проект (работа)                           | Не предусмотрен                                                                 |                             |
| Расчетно-графические задания                       | Не предусмотрены                                                                |                             |
| Реферат                                            | Не предусмотрен                                                                 |                             |
| Подготовка к практическим занятиям                 | Определена тематикой практических занятий                                       | ОПК-1, ПК-15                |
| Подготовка к лабораторным работам                  | Не предусмотрены                                                                |                             |
| Подготовка презентации и доклада по теме реферата. | Не предусмотрен                                                                 |                             |
| Подготовка к контрольным работам                   | КР1 (разделы 1-10)                                                              | ОПК-1, ПК-15                |

## 5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении контрольной работы, закрепляющей приобретенные знания и умения для формирования навыков.

Перечень заданий контрольной работы приведен в Приложении 1.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- краткого опроса обучающихся (фронтальная беседа) по важнейшим вопросам пройденной темы с целью установления связи нового материала с ранее изученным;
- выполнения контрольной работы по пройденному материалу;

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах проверки выполнения контрольных работ, предусмотренных учебным планом.

Отдельно на сессии оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная защита отчетов к лабораторным работам.

Критерии для оценивания устного опроса:

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине. Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета (5 семестр).

Результаты промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

## 6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

### Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

| Перечень компетенций | Этапы формирования компетенций | Показатели оценивания | Критерии оценивания |
|----------------------|--------------------------------|-----------------------|---------------------|
|----------------------|--------------------------------|-----------------------|---------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                 |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>- способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);</p> <p>– умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15).</p> | Формирование знаний                             | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                                              | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- законы сохранения и превращения энергии применительно к системам передачи и трансформации теплоты, calorические и переносные свойства веществ применительно к рабочим телам тепловых машин и теплоносителям, термодинамические процессы и циклы преобразования энергии, протекающие в теплотехнических установках;</li> <li>– основные свойства теплоносителей и хладагентов, их преимущества и недостатки, основные термодинамические процессы, возможность их практической реализации в заданной технологической установке.</li> </ul>                                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Формирование умений                             | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)               | <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить термодинамический анализ циклов тепловых машин с целью оптимизации их рабочих характеристик и увеличения к.п.д., используя при этом современные информационные технологии;</li> <li>- обобщать, анализировать и воспринимать информацию, ставить перед собой цель и выбирать пути ее достижения;</li> <li>- самостоятельно проводить анализ и принимать решения в рамках своей профессиональной компетенции по применению прогрессивных методов эксплуатации технологического оборудования.</li> </ul>                                                                                                                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками термодинамического анализа рабочих процессов в тепловых машинах, определения параметров их работы и показателей тепловой эффективности;</li> <li>- навыками применения основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации и привлечения для обработки и анализа полученных результатов соответствующего физико-математического аппарата;</li> <li>- навыками выбора оптимальных параметров теплоносителей, оптимальных способов реализации термодинамических процессов, прогрессивными методами эксплуатации теплотехнологического оборудования и методами увеличения показателей эффективности тепловых машин.</li> </ul> |

## 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля                                       | Постановка задания                                                                                         | Вид контроля                                                            | Условие достижения цели контроля                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками | Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками | Текущий<br><br>Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины | Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий, контрольных задач или упражнений. |

### Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

Рассчитать параметры рабочего тела в характерных точках цикла пароконденсационной холодильной установки, определить холодильный коэффициент и мощность холодильной установки (ПК-15).

## 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

| Компетенция                                                                                                                                                                                                 | Показатели текущего контроля    | Уровень формирования компетенции    |                             |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|---------------|
|                                                                                                                                                                                                             |                                 | высокий                             | пороговый                   | не освоена    |
| 1                                                                                                                                                                                                           | 2                               | 3                                   | 4                           | 5             |
| <p>- способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);</p> <p>– умение выбирать основные и</p> | Работа на практических занятиях | Активная, с оценкой отлично, хорошо | С оценкой удовлетворительно | Не участвовал |

|                                                                                                                                                                                                    |                                                 |                          |                           |                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------|------------------------------|
| вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15). | Выполнение контрольных работ                    | Отлично, хорошо          | Удовлетворительно         | Не выполнены в полном объеме |
|                                                                                                                                                                                                    | Уровень использования дополнительной литературы | Без помощи преподавателя | По указанию преподавателя | С помощью преподавателя      |

### Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Контроль результатов обучения по дисциплине проводится в форме устных ответов. Перечень вопросов доводится до сведения обучающегося накануне контроля.

По результатам ответов выставляются оценки:

- «зачтено»;
- «не зачтено».

| Компетенция                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Показатели оценки и результаты освоения РП                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Уровень освоения компетенции                                                                                                         |                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | освоена                                                                                                                              | не освоена                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | оценка «зачтено»                                                                                                                     | оценка «не зачтено»                                                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.<br>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.<br>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).<br>4. Уровень использования справочной литературы.<br>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.<br>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.<br>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Демонстрирует полное или по существу понимание проблемы.<br>Требования, предъявляемые к заданию, выполнены полностью или в основном. | Демонстрирует небольшое понимание проблемы.<br>Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены |
| - способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);<br>– умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации | Студент должен<br><b>Знать:</b><br>– законы сохранения и превращения энергии применительно к системам передачи и трансформации теплоты, калорические и переносные свойства веществ применительно к рабочим телам тепловых машин и теплоносителям, термодинамические процессы и циклы преобразования энергии, протекающие в теплотехнических установках;<br>– основные свойства теплоносителей и хладагентов, их преимущества и недостатки, основные термодинамические процессы, возможность их практической реализации в заданной технологической установке.<br><b>Уметь:</b><br>– проводить термодинамический анализ циклов тепловых машин с целью оптимизации их рабочих характеристик и увеличения к.п.д., используя при этом современные информационные технологии;<br>– обобщать, анализировать и воспринимать информацию, ставить перед собой цель и выбирать пути ее достижения; | Полные ответы или ответы по существу на все теоретические вопросы.<br>Полное или частичное решение предложенных практических заданий | Ответы менее чем на половину теоретических вопросов.<br>Решение практических заданий не предложено     |

|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15). | самостоятельно проводить анализ и принимать решения в рамках своей профессиональной компетенции по применению прогрессивных методов эксплуатации технологического оборудования.<br><br><b>Владеть:</b><br>- навыками термодинамического анализа рабочих процессов в тепловых машинах, определения параметров их работы и показателей тепловой эффективности;<br>- навыками применения основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации и привлечения для обработки и анализа полученных результатов соответствующего физико-математического аппарата;<br>- навыками выбора оптимальных параметров теплоносителей, оптимальных способов реализации термодинамических процессов, прогрессивными методами эксплуатации теплотехнологического оборудования и методами увеличения показателей эффективности тепловых машин. |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

## 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

### 6.5.1 Задания к контрольным работам

#### Примеры задач контрольной работы:

##### Задача 1 (раздел 2, 3)

Считая теплоемкость идеального газа зависящей от температуры, определить: параметры газа в начальном и конечном состояниях, изменение внутренней энергии, теплоту, участвующую в процессе, и работу расширения. Исходные данные, необходимые для решения задачи, выбрать из табл.1.

##### Задача 2 (разделы 5, 7)

Водяной пар, имея начальные параметры  $p_1=5 \text{ МПа}$  и  $x_1=0,9$ , нагревается при постоянном давлении до температуры  $t_2$ , затем дросселируется до давления  $p_3$ . При давлении  $p_3$  пар попадает в сопло Лаваля, где расширяется до давления  $p_4=5 \text{ кПа}$ . Определить, используя  $h,s$ -диаграмму водяного пара: количество теплоты, подведенной к пару в процессе 1-2; изменение внутренней энергии, а также конечную температуру  $t_3$  в процессе дросселирования 2-3; конечные параметры и скорость на выходе из сопла Лаваля, а также расход пара в процессе изэнтропного истечения 3-4, если известна площадь минимального сечения сопла  $f_{min}$ . Все процессы показать в  $h,s$ -диаграмме. Данные, необходимые для решения задачи, выбрать из табл. 2.

##### Задача 3 (разделы 2, 3, 9)

Для теоретического цикла ГТУ с подводом теплоты при постоянном давлении определить параметры рабочего тела (воздуха) в характерных точках цикла, подведенную и отведенную теплоту, работу и термический КПД цикла, если начальное давление  $p_1=0,1 \text{ МПа}$ , начальная температура  $t_1=27^\circ\text{C}$ , степень повышения давления в компрессоре  $\Pi$ , температура газа перед турбиной  $t_3$ . Определить теоретическую мощность ГТУ при заданном расходе воздуха  $G$ . Дать схему и цикл установки в  $p,v$ - и  $T,s$ - диаграммах. Данные для решения задачи выбрать из табл. 3.

##### Задача 4 (раздел 10)

Пар фреона-12 при температуре  $t_1$  поступает в компрессор, где адиабатно сжимается до давления, при котором его температура становится равной  $t_2$ , а сухость пара  $x_2=1$ . Из компрессора фреон поступает в конденсатор, где при постоянном давлении обращается в жидкость, после чего адиабатно расширяется в дросселе до температуры  $t_4=t_1$ . Определить холодильный коэффициент установки, массовый расход фреона, а также теоретическую мощность привода компрессора, если холодопроизводительность установки  $Q$ . Изобразите схему установки и ее цикл в  $T,s$ - и  $h,s$ -диаграммах. Данные для решения задачи выбрать из табл. 4.

#### Форма промежуточной аттестации - зачет, форма билета:

Утверждаю

Зав. кафедрой

подпись (Ф.И.О.)

**Министерство образования и науки РФ**  
**Российский химико-технологический университет**  
**имени Д.И. Менделеева**  
**Новомосковский институт (филиал)**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.02 Технологические машины и оборудование**  
**Направленность Машины и аппараты химических производств**  
**Кафедра Промышленная теплоэнергетика**  
**Техническая термодинамика**  
**Билет № 1**

1.  
2.  
3.

.....

Лектор, к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ (Фамилия И.О.)

#### Примеры вопросов для зачета

### БИЛЕТ № 12

1. Понятие идеального и реального газа. Основные законы идеального газа.
2. Что такое работа, как она вычисляется для различных процессов и как изображается графически?
3. Задача.

### БИЛЕТ № 16

1. Теплоёмкость. Изобарная, изохорная теплоёмкости. Уравнение Майера.
2. Дайте формулировку и аналитическое выражение I закона термодинамики. Когда тепло, работа и изменение внутренней энергии считаются положительными, а когда отрицательными?
3. Задача.

Полный перечень вопросов приведен в приложении 4

#### Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### Вопросы для устного опроса

Тема 1. Предмет и метод термодинамики

- 1 Термодинамические параметры состояния.
- 2 Что называется уравнением состояния?
- 3 Дайте определение открытой и закрытой термодинамической системы.

Тема 2. Идеальный газ

- 1 Дайте определение идеального газа.
- 2 Уравнение состояния идеального газа.
- 3 Дайте определение теплоемкости.

Тема 3. Первый закон термодинамики

- 1 Понятие работы.
- 2 Внутренняя энергия и энтальпия, как функции состояния.
3. Уравнение первого закона термодинамики.

Тема 4. Второй закон термодинамики

- 1 Обратимые и необратимые процессы.
- 2 Изменение энтропии в необратимых процессах.
- 3 Уравнение второго закона термодинамики.

Тема 5. Равновесие в термодинамической системе

- 1 Основные условия термодинамического равновесия.
- 2 Уравнение Клапейрона -Клаузиуса.
- 3 Энергия Гиббса. Химический потенциал.

Тема 6. Сжатие газов и паров

- 1 Каким может быть процесс сжатия в компрессоре?
- 2 Работа на привод компрессора в различных процессах.
- 3 Когда применяют многоступенчатый компрессор?

Тема 7. Термодинамика процессов истечения

- 1 Уравнение неразрывности и сплошности потока.
- 2 Истечение через суживающееся сопло.
- 3 Адиабатное дросселирование.

Тема 8. Термодинамика паросиловых циклов

- 1 Цикл Карно.
- 2 Принципиальная схема паротурбинной установки (ПТУ).
- 3 Термический и внутренний к.п.д.

Тема 9. Термодинамика газовых циклов

- 1 Схема простейшей ГТУ.

- 2 Идеальный цикл ДВС с изобарным подводом теплоты.
- 3 К.п.д. газотурбинной установки с изобарным подводом теплоты.

Тема 10. Циклы холодильных установок и теплонасосных установок

- 1 Обратные термодинамические циклы, оценка их эффективности.
- 2 Цикл парокомпрессионной холодильной установки.
- 3 Определение холодопроизводительности и холодильного коэффициента.

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 36 академических часов. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух часов контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

### **7.1. Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **7.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **7.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **7.4. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальное задание (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;

- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

## **7.5. Методические рекомендации для преподавателей**

### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде структурных схем,

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать контрольные работы.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

## **7.6. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях.

### **Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Тема 1. Предмет и метод термодинамики

#### **Вопросы для самопроверки:**

- 1 Термодинамические параметры состояния.
- 2 Что называется уравнением состояния?
- 3 Дайте определение открытой и закрытой термодинамической системы.

#### **Задания для самостоятельной работы:**

Самостоятельное изучение соответствующих разделов основной и дополнительной литературы

Тема 2. Идеальный газ

- 1 Дайте определение идеального газа.
- 2 Уравнение состояния идеального газа.
- 3 Дайте определение теплоемкости.

#### **Задания для самостоятельной работы:**

Самостоятельное изучение соответствующих разделов основной и дополнительной литературы

Тема 3. Первый закон термодинамики



- 1 Понятие работы.
- 2 Внутренняя энергия и энтальпия, как функции состояния.
4. Уравнение первого закона термодинамики.

#### Тема 4. Второй закон термодинамики

- 1 Обратимые и необратимые процессы.
- 2 Изменение энтропии в необратимых процессах.
- 3 Уравнение второго закона термодинамики.

#### Тема 5. Равновесие в термодинамической системе

- 1 Основные условия термодинамического равновесия.
- 2 Уравнение Клапейрона -Клаузиуса.
- 3 Энергия Гиббса. Химический потенциал.

#### Тема 6. Сжатие газов и паров

- 1 Каким может быть процесс сжатия в компрессоре?
- 2 Работа на привод компрессора в различных процессах.
- 3 Когда применяют многоступенчатый компрессор?

#### Тема 7. Термодинамика процессов истечения

- 1 Уравнение неразрывности и сплошности потока.
- 2 Истечение через суживающееся сопло.
- 3 Адиабатное дросселирование.

#### Тема 8. Термодинамика паросиловых циклов

- 1 Цикл Карно.
- 2 Принципиальная схема паротурбинной установки (ПТУ).
- 3 Термический и внутренний к.п.д.

#### Тема 9. Термодинамика газовых циклов

- 1 Схема простейшей ГТУ.
- 2 Идеальный цикл ДВС с изобарным подводом теплоты.
- 3 К.п.д. газотурбинной установки с изобарным подводом теплоты.

#### Тема 10. Циклы холодильных установок и теплонасосных установок

- 1 Обратные термодинамические циклы, оценка их эффективности.
- 2 Цикл парокомпрессионной холодильной установки.
- 3 Определение холодопроизводительности и холодильного коэффициента.

### По самостоятельному выполнению контрольного задания

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения контрольного задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи.
2. Подобрать необходимый способ решения задачи.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

### 7.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### Основная литература:

1. Нащокин В.В. Техническая термодинамика и теплопередача: Учеб. пособие/ В.В. Нащокин. - 4-е изд., стереотип. – М., 2008. – 469 с.
2. Сборник задач по технической термодинамике: Учеб. пособие для вузов/ Т.Н. Андрианова, Б.В. Дзампов, В.Н. Зубарев, С.А. Ремизов. – М.: Изд. Дом МЭИ, 2006 – 354 с.

#### Дополнительная литература:

1. Кириллин В.А. Техническая термодинамика: учебник для вузов / Кириллин В.А., Сычев В.В., Шейндлин А.Е.– М.: Изд. Дом МЭИ, 2008. – 494 с.
2. Александров А.А., Григорьев Б.А. Таблицы теплофизических свойств воды и водяного пара: Справочник. – М.: Издательство МЭИ, 2006. -168 с.

### 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. <http://www.rosteplo.ru/>
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: бесплатная электронная библиотека. Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
3. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library.html>
4. Электронно-библиотечная система «Лань». Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
5. Кафедра «Промышленная теплоэнергетика» / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/faculties/energy-mechanic/pte.html>

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                        | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                               | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория 303 (корпус 1)                                                              | Комплекты учебной мебели, меловая доска , наглядные пособия, комплекты плакатов к лабораторным работам. | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные и практические). 303 (корпус 1) | Комплекты учебной мебели, меловая доска , наглядные пособия, комплекты плакатов к лабораторным работам. | приспособлено                                                                                            |

|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                  |               |                                                                                                                                                                                                 |   |                              |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------|------------|
| Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации 303 (корпус 1) | Комплекты учебной мебели, меловая доска , наглядные пособия, комплекты плакатов к лабораторным работам.                                                                                                                                          | приспособлено | <b>Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории</b><br><br>ПК:<br>процессор N3050 с тактовой частотой 1.6 ГГц, оперативной памятью 2 Гб, SSD |   |                              |            |
| Помещение для самостоятельной работы студентов 306 (корпус 1)                                                                  | Комплекты учебной мебели, меловая доска, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду, комплект мультимедийного оборудования.<br>Оборудование: | приспособлено |                                                                                                                                                                                                 |   |                              |            |
|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                  |               |                                                                                                                                                                                                 | № | Наименование оборудования    | Количество |
|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                  |               |                                                                                                                                                                                                 | 1 | Персональный компьютер       | 12         |
|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                  |               |                                                                                                                                                                                                 | 2 | Жидкокристаллический монитор | 11         |
|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                  |               |                                                                                                                                                                                                 | 3 | МФУ                          | 2          |
|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                  |               |                                                                                                                                                                                                 | 4 | Проектор                     | 1          |
|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                  |               |                                                                                                                                                                                                 | 5 | Проекционный экран           | 1          |

возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор, экран

#### Программное обеспечение

1.Операционная система (MS Windows XP распространяется под лицензией [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214

2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) распространяется под лицензией LGPLv3

#### Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

#### Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к лабораторным работам; наглядные пособия для практических занятий.

## АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины Техническая термодинамика

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 3 / 108. Контактная работа аудиторная 14 час., из них: лекционные 6 час, практические 8 час. Самостоятельная работа студента 90 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части Блока 1 ОПОП. Является дисциплиной по выбору.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин «Математика», «Физика», «Химия» и др.

### 3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов знаний и умений о фундаментальных законах осуществления тепловых процессов, термодинамических методах анализа замкнутых и разомкнутых теплотехнических процессов разного назначения и выработки практических навыков определения термодинамических характеристик процессов с одно- и двухфазными рабочими телами и теплоносителями.

Задачи преподавания дисциплины:

- освоение методик расчета термодинамических процессов;
- получение знаний об основных термодинамических диаграммах, расчетах процессов с использованием диаграмм и таблиц теплофизических свойств веществ;
- теоретическое обоснование различных теплоэнергетических установок;
- освоение методов повышения эффективности различных устройств и установок.

### 4. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                       | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | Предмет и метод термодинамики                         | Параметры состояния. Уравнение состояния. Термодинамическая система и окружающая среда. Термодинамические диаграммы.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 2.        | Идеальный газ                                         | Понятие идеального газа. Законы и уравнение идеального газа. Понятие теплоемкости.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3.        | Первый закон термодинамики                            | Понятие работы. Работа изменения объема. Внутренняя энергия и энтальпия, как функции состояния. Теплота процесса. Теплота и работа – формы передачи энергии. Внутренняя энергия и энтальпия, теплоемкость идеального газа. Основные термодинамические процессы. Уравнение первого закона термодинамики.                                                                                              |
| 4         | Второй закон термодинамики                            | Понятие термодинамических циклов. Термодинамический к.п.д. прямого цикла. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно и его термический к.п.д. Изменение энтропии в необратимых процессах. Уравнение второго закона термодинамики. Работоспособность изолированной системы. Эксергия теплоты. Формулировки второго закона термодинамики.                                                            |
| 5         | Равновесие в термодинамической системе                | Понятие фаз. Энергия Гиббса. Химический потенциал. Основные условия термодинамического равновесия. Правило фаз Гиббса. Фазовые переходы. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Опыт Эндрюса, критические параметры. Свойства двухфазных систем. T-s и h-s диаграммы воды и водяного пара. Расчет термодинамических процессов для воды и водяного пара по термодинамическим таблицам, T-s и h-s диаграммам. |
| 6         | Сжатие газов и паров                                  | Идеальный одноступенчатый компрессор. Работа на привод компрессора в различных процессах. Реальный одноступенчатый компрессор. Многоступенчатый компрессор.                                                                                                                                                                                                                                          |
| 7         | Термодинамика процессов истечения                     | Первый закон термодинамики для потока массы. Уравнение неразрывности и сплошности потока. Уравнение Бернулли. Скорость звука. Истечение через суживающееся сопло. Сопло Лавала. Адиабатное истечение с трением. Адиабатное дросселирование.. Эффект Джоуля-Томсона, кривая инверсии.                                                                                                                 |
| 8         | Термодинамика паросиловых циклов                      | Классификация термодинамических циклов. Принципиальная схема паротурбинной установки (ПТУ). Термический и внутренний к.п.д. Влияние начальных и конечных параметров турбоагрегата на к.п.д. Теплофикационный цикл ПТУ.                                                                                                                                                                               |
| 9         | Термодинамика газовых циклов                          | Цикл простейшей газотурбинной установки, ее к.п.д. Цикл ГТУ с многоступенчатым сжатием и многоступенчатым подводом теплоты. Регенеративный цикл ГТУ. Теплофикационные ГТУ. Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Идеальные циклы ДВС с изобарным, изохорным и комбинированным подводом теплоты, их сравнение по среднеинтегральным температурам и по среднему давлению.                       |
| 10        | Циклы холодильных установок и теплонасосных установок | Обратные термодинамические циклы, оценка их эффективности. Цикл парокompрессионной холодильной установки. Требования к теплофизическим свойствам хладагентов. Определение холодопроизводительности и холодильного коэффициента. Цикл абсорбционной холодильной установки. Цикл теплонасосной установки. Определение отопительного коэффициента.                                                      |

### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

| Код | Содержание компетенции | Перечень планируемых |
|-----|------------------------|----------------------|
|-----|------------------------|----------------------|

| компете<br>нции | (результаты освоения ООП)                                                                                                                                                                                              | результатов обучения по<br>дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1           | - способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий                                                                | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- законы сохранения и превращения энергии применительно к системам передачи и трансформации теплоты, calorические и переносные свойства веществ применительно к рабочим телам тепловых машин и теплоносителям, термодинамические процессы и циклы преобразования энергии, протекающие в теплотехнических установках.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить термодинамический анализ циклов тепловых машин с целью оптимизации их рабочих характеристик и увеличения к.п.д., используя при этом современные информационные технологии.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками термодинамического анализа рабочих процессов в тепловых машинах, определения параметров их работы и показателей тепловой эффективности;</li> <li>- навыками применения основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации и привлечения для обработки и анализа полученных результатов соответствующего физико-математического аппарата.</li> </ul> |
| ПК-15           | – умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные свойства теплоносителей и хладагентов, их преимущества и недостатки, основные термодинамические процессы, возможность их практической реализации в заданной технологической установке.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обобщать, анализировать и воспринимать информацию, ставить перед собой цель и выбирать пути ее достижения;</li> <li>- самостоятельно проводить анализ и принимать решения в рамках своей профессиональной компетенции по применению прогрессивных методов эксплуатации технологического оборудования.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выбора оптимальных параметров теплоносителей, оптимальных способов реализации термодинамических процессов, прогрессивными методами эксплуатации теплотехнологического оборудования и методами увеличения показателей эффективности тепловых машин.</li> </ul>                                                                                                                       |

#### Разработчик

Старший преподаватель кафедры ПТЭ НИ РХТУ \_\_\_\_\_ (Курило Н.А.)

## Перечень контрольных заданий

## Задача 1

Считая теплоемкость идеального газа зависящей от температуры, определить: параметры газа в начальном и конечном состояниях, изменение внутренней энергии, теплоту, участвующую в процессе, и работу расширения. Исходные данные, необходимые для решения задачи, выбрать из табл. 1.

| Последняя цифра шифра | Процесс    | $t_1, ^\circ\text{C}$ | $t_2, ^\circ\text{C}$ | Предпоследняя цифра шифра | Газ             | $P_1$ , МПа | $m$ , кг |
|-----------------------|------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------|-------------|----------|
| 0                     | Изохорный  | 2400                  | 400                   | 0                         | O <sub>2</sub>  | 1           | 2        |
| 1                     | Изобарный  | 2200                  | 300                   | 1                         | N <sub>2</sub>  | 4           | 5        |
| 2                     | Адиабатный | 2000                  | 300                   | 2                         | H <sub>2</sub>  | 2           | 10       |
| 3                     | Изохорный  | 1800                  | 500                   | 3                         | N <sub>2</sub>  | 3           | 4        |
| 4                     | Изобарный  | 1600                  | 400                   | 4                         | CO              | 5           | 6        |
| 5                     | Адиабатный | 1700                  | 100                   | 5                         | CO <sub>2</sub> | 6           | 8        |
| 6                     | Изохорный  | 1900                  | 200                   | 6                         | N <sub>2</sub>  | 8           | 3        |
| 7                     | Изобарный  | 2100                  | 500                   | 7                         | H <sub>2</sub>  | 10          | 12       |
| 8                     | Адиабатный | 2300                  | 300                   | 8                         | O <sub>2</sub>  | 12          | 7        |
| 9                     | Изобарный  | 1500                  | 100                   | 9                         | CO              | 7           | 9        |

## Задача 2

Водяной пар, имея начальные параметры  $p_1=5$  МПа и  $x_1=0,9$ , нагревается при постоянном давлении до температуры  $t_2$ , затем дросселируется до давления  $p_3$ . При давлении  $p_3$  пар попадает в сопло Лавала, где расширяется до давления  $p_4=5$  кПа. Определить, используя  $h,s$ -диаграмму водяного пара: количество теплоты, подведенной к пару в процессе 1-2; изменение внутренней энергии, а также конечную температуру  $t_3$  в процессе дросселирования 2-3; конечные параметры и скорость на выходе из сопла Лавала, а также расход пара в процессе изэнтропного истечения 3-4, если известна площадь минимального сечения сопла  $f_{min}$ . Все процессы показать в  $h,s$ -диаграмме. Данные, необходимые для решения задачи, выбрать из табл. 2.

| Последняя цифра шифра | $t_2, ^\circ\text{C}$ | Предпоследняя цифра шифра | $P_3$ , МПа | $f_{min, 2}$ , см | Последняя цифра шифра | $t_2, ^\circ\text{C}$ | Предпоследняя цифра шифра | $P_3$ , МПа | $f_{min, 2}$ , см |
|-----------------------|-----------------------|---------------------------|-------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|-------------|-------------------|
| 0                     | 300                   | 0                         | 1,4         | 10                | 5                     | 460                   | 5                         | 0,9         | 60                |
| 1                     | 330                   | 1                         | 1,3         | 20                | 6                     | 500                   | 6                         | 0,8         | 70                |
| 2                     | 370                   | 2                         | 1,2         | 30                | 7                     | 570                   | 7                         | 0,7         | 80                |
| 3                     | 400                   | 3                         | 1,1         | 40                | 8                     | 550                   | 8                         | 0,6         | 90                |
| 4                     | 420                   | 4                         | 1,0         | 50                | 9                     | 600                   | 9                         | 0,5         | 100               |

## Задача 3

Для теоретического цикла ГТУ с подводом теплоты при постоянном давлении определить параметры рабочего тела (воздуха) в характерных точках цикла, подведенную и отведенную теплоту, работу и термический КПД цикла, если начальное давление  $p_1=0,1$  МПа, начальная температура  $t_1=27^\circ\text{C}$ , степень повышения давления в компрессоре  $\Pi$ , температура газа перед турбиной  $t_3$ . Определить теоретическую мощность ГТУ при заданном расходе воздуха  $G$ . Дать схему и цикл установки в  $p,v$ - и  $T,s$ - диаграммах. Данные для решения задачи выбрать из табл. 3.

| Последняя цифра шифра | $\pi = \frac{p_2}{p_1}$ | Предпоследняя цифра шифра | $t_3, ^\circ\text{C}$ | $G$ , кг/с | Последняя цифра шифра | $\pi = \frac{p_2}{p_1}$ | Предпоследняя цифра шифра | $t_3, ^\circ\text{C}$ | $G$ , кг/с |
|-----------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------|------------|-----------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------|------------|
| 0                     | 6                       | 0                         | 700                   | 35         | 5                     | 7,5                     | 5                         | 725                   | 60         |
| 1                     | 6,5                     | 1                         | 725                   | 25         | 6                     | 7                       | 6                         | 750                   | 70         |
| 2                     | 7                       | 2                         | 750                   | 30         | 7                     | 6,5                     | 7                         | 775                   | 80         |
| 3                     | 7,5                     | 3                         | 775                   | 40         | 8                     | 6                       | 8                         | 800                   | 90         |
| 4                     | 8                       | 4                         | 700                   | 50         | 9                     | 7                       | 9                         | 825                   | 100        |

## Задача 4

Пар фреона-12 при температуре  $t_1$  поступает в компрессор, где адиабатно сжимается до давления, при котором его температура становится равной  $t_2$ , а сухость пара  $x_2=1$ . Из компрессора фреон поступает в конденсатор, где при постоянном давлении обращается в жидкость, после чего адиабатно расширяется в дросселе до температуры  $t_4=t_1$ . Определить холодильный коэффициент установки, массовый расход фреона, а также теоретическую мощность привода компрессора, если холодопроизводительность установки  $Q$ . Изобразите схему установки и ее цикл в  $T,s$ - и  $h,s$ - диаграммах. Данные для решения задачи выбрать из табл. 4.

| Последняя цифра шифра | $t_1, ^\circ\text{C}$ | $t_2, ^\circ\text{C}$ | Предпоследняя цифра шифра | $Q$ , кВт | Последняя цифра шифра | $t_1, ^\circ\text{C}$ | $t_2, ^\circ\text{C}$ | Предпоследняя цифра шифра | $Q$ , кВт |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|-----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|-----------|
| 0                     | -15                   | 10                    | 0                         | 270       | 5                     | -20                   | 30                    | 5                         | 260       |
| 1                     | -10                   | 10                    | 1                         | 240       | 6                     | -15                   | 15                    | 6                         | 190       |
| 2                     | -15                   | 25                    | 2                         | 130       | 7                     | -10                   | 15                    | 7                         | 170       |
| 3                     | -20                   | 20                    | 3                         | 280       | 8                     | -15                   | 20                    | 8                         | 200       |
| 4                     | -20                   | 15                    | 4                         | 300       | 9                     | -20                   | 25                    | 9                         | 150       |

## Вопросы и задачи к промежуточной аттестации (зачет)

### Контрольные вопросы:

1. Понятие идеального и реального газа. Основные законы идеального газа.
2. Уравнение адиабаты Пуассона. Чему равен показатель адиабаты?
3. Что такое параметр состояния? Что такое рабочее тело, почему в качестве рабочего тела используют тела в газообразном состоянии?
4. Политропный процесс – как обобщающий термодинамические процессы, теплоемкость политропного процесса.
5. Уравнение состояния идеального газа. Характеристическая газовая постоянная, газовая постоянная смеси газов.
6. Изобарный процесс, соотношения между параметрами в изобарном процессе, теплота, работа и изменение энтропии.
7. Смеси газов. Состав смеси. Кажущаяся молекулярная масса смеси. Газовая постоянная смеси.
8. Адиабатный процесс. Соотношения между параметрами, вычисление теплоты, работы, изменения энтропии в адиабатном процессе.
9. Закон Дальтона. Парциальное давление. Парциальный объем.
10. Политропный процесс, соотношение между параметрами, вычисление теплоты, работы, изменения энтропии в политропном процессе.
11. Что такое работа, как она вычисляется для различных процессов и как изображается графически?
12. Теплоемкость. Истинная и средняя теплоемкости. Связь между ними. Теплоемкость смеси газов.
13. Что такое внутренняя энергия, как она вычисляется для различных процессов?
14. Дайте формулировку и аналитическое выражение I закона термодинамики. Когда тепло, работа и изменение внутренней энергии считаются положительными, а когда отрицательными?
15. Какой цикл называется прямым и какой обратным, чем оценивается эффективность циклов? Для чего служат тепловые машины, работающие по прямому и обратному циклам?
16. Энтальпия. Как она вычисляется в различных процессах? Энтальпия смеси газов.
17. Изотермический процесс изменения состояния водяного пара.
18. Теплоемкость. Изобарная, изохорная теплоемкости. Уравнение Майера.
19. Изобарный процесс изменения состояния водяного пара.
20. Энтропия. Физический смысл энтропии. Вычисление энтропии в различных процессах.
21. Изохорный процесс, соотношение между параметрами в изохорном процессе, вычисление теплоты. Работы и изменение энтропии.
22. Почему энтропия является параметром состояния? Чему равен интеграл Клаузиуса для обратимых и необратимых циклов?
23. Теплоемкость. Удельная теплоемкость. Массовая, мольная, объемная теплоемкости. Связь между ними.
24. Изохорный и адиабатный процессы изменения состояния водяного пара.
25.  $h$ – $S$ – диаграмма воды и водяного пара, основные процессы в этой диаграмме.
26.  $T$ – $S$ –диаграмма воды и водяного пара, основные процессы в этой диаграмме.
27. Как изменяется степень сухости влажного водяного пара в изобарном и изохорном процессах?
28. Почему при наличии двух источников тепла единственным возможным обратимым циклом является цикл Карно? Каким образом при помощи аналитического выражения 2–го закона термодинамики можно определить знак тепла в процессах?
29. Изотермический процесс, соотношение между параметрами в изотермическом процессе, вычисление теплоты, изменения энтропии.
30. Сжатие газов в реальном компрессоре. Почему невозможно сжимать газ до высоких давлений в одноступенчатом компрессоре?
31. Сжатие газов в многоступенчатом компрессоре.
32. Уравнение I закона термодинамики для потока
33. Уравнение неразрывности и сплошности потока. Скорость звука.
34. Основные процессы течения. Уравнение Бернулли.
35. Истечение газов через суживающиеся сопла. Критическое отношение давлений.
36. Истечение газов через сопло Лаваля.
37. Адиабатное истечение газов с учетом трения.
38. Основные соотношения для адиабатного дросселирования.
39. Интегральный и дифференциальный дроссель-эффект.
40. Классификация термодинамических циклов. Какими параметрами характеризуются прямые и обратные циклы?
41. Сравнение эффективности обратимых прямых циклов?
42. Сравнение эффективности необратимых прямых циклов?
43. Схема установки простейшего цикла Ренкина, его термический к.п.д.
44. Влияние начальных и конечных параметров пара в турбоустановке на термический и внутренний к.п.д. цикла Ренкина.
45. Цикл Ренкина с промежуточным перегревом пара.
46. Цикл Ренкина с регенеративным подогревом питательной воды.
47. Схема и термодинамические диаграммы простейшей ГТУ с подводом теплоты при постоянном давлении. Термический к.п.д.
48. Схема ГТУ с многоступенчатым сжатием и многоступенчатым подводом теплоты.
49. Сравнение эффективности ПТУ и ГТУ. Эффективность парогазовых установок.
50. Цикл ДВС с подводом теплоты при постоянном давлении.
51. Цикл ДВС с подводом теплоты при постоянном объеме.
52. Цикл ДВС со смешанным подводом теплоты.
53. Сравнение эффективности циклов ДВС.
54. Цикл пароконденсационной холодильной установки.

### Контрольные задачи:

1. 1 кг сухого насыщенного пара расширяется без теплообмена с окружающей средой от температуры  $t_1 = 180^\circ\text{C}$  до температуры  $t_2 = 150^\circ\text{C}$ . Определить состояние и параметры пара в конце расширения, а также изменение энтальпии и работу расширения. Изобразить процесс в  $T$ - $S$  и  $h$ - $S$ – диаграммах.
2. 4 кг водяного пара, имеющие начальное абсолютное давление  $P_1 = 0,9$  МПа, расширяются при постоянной температуре от объема  $V_1 = 0,2$  м<sup>3</sup> до  $V_2 = 0,4$  м<sup>3</sup>. Определить работу расширения и количество подведенного тепла. Изобразить процесс в  $T$ - $S$  и  $h$ - $S$ – диаграммах.
3. Для сушки используют воздух при  $t_1 = 20^\circ\text{C}$  и  $\varphi_1 = 60\%$ . В калорифере его подогревают до  $t_2 = 90^\circ\text{C}$  и направляют в сушилку, откуда выходит при  $t_3 = 40^\circ\text{C}$ . Определить конечное влагосодержание и расход тепла в калорифере.
4. В закрытом сосуде содержится 1м<sup>3</sup> сухого насыщенного пара при давлении 1 МПа. Определить давление, степень сухости пара и количество отданного тепла, если он охладился до температуры  $60^\circ\text{C}$ .
5. В паровом котле находится 8250 кг. влажного пара, имеющего степень сухости  $x=0,0015$  при давлении 0,4 МПа. Сколько времени необходимо для поднятия давления до 1 МПа при закрытых вентилях, если пару сообщается 18 МДж/мин.?

6. Энтальпия влажного пара при давлении  $p_1=1,4$  МПа составляет 2720 кДж/кг. Как изменится состояние пара при подводе к 1 кг пара 80 кДж тепла при постоянном давлении?
7. 10 м<sup>3</sup> воздуха, находящегося в начальном состоянии при н.у., сжимают до конечной температуры 400<sup>0</sup>С. Сжатие производится: 1) изохорно, 2) изобарно, 3) адиабатно и 4) политропно с показателем политропы  $n=2,2$ . Определить изменение энтропии в каждом из процессов.
8. Баллон с воздухом объёмом 40 л имеет избыточное давление  $P_1=13,9$  МПа при температуре  $t_1 = -23^0 C$ . Определить избыточное давление воздуха в баллоне  $p_2$  после того, как его температура стала  $t_2 = 27^0 C$ , а также количество воздуха, которое необходимо выпустить, чтобы при  $t_3 = t_2 = 27^0 C$  давление упало снова до  $P_1$ .
9. Определить численные значения постоянных “а” и “в” в уравнении состояния Ван-дер-Ваальса для водяного пара, если известны его критические параметры:  $t_{кр.} = 374,1^0 C$ ,  $P_{кр.} = 22,12 МПа$ .
10. 1 кг CO<sub>2</sub> расширяется при постоянной температуре  $t = 100$  °С, при этом удельный объём газа увеличивается с  $v_1 = 0,5 м^3 / кг$  до  $2,5 м^3 / кг$ . Определить работу расширения, считая CO<sub>2</sub> идеальным газом и реальным, подчиняющимся уравнению Ван-дер-Ваальса для углекислоты  $a = 191$  н м<sup>4</sup>/кг<sup>2</sup> и  $b = 0,984 \cdot 10^{-3} м^3 / кг$ .
11. В сосуде объёмом 300 л заключён воздух при давлении  $P_1=5$  МПа и температуре  $t_1=20^0C$ . Параметры среды  $P_0=0,1$  МПа,  $t_0=20^0C$ . Определить максимальную полезную работу, которую может произвести воздух, находящийся в сосуде?
12. Объёмный состав сухих продуктов сгорания следующий: CO<sub>2</sub>=12,3%, O<sub>2</sub>=7,2%, N<sub>2</sub>=80?5%. Найти кажущуюся молекулярную массу и газовую постоянную, а также уд. объём продуктов сгорания при  $V=750$  мм. рт. ст. и  $t=800^0C$ .
13. Определить газовую постоянную и плотность смеси, а также парциальные давления отдельных компонентов, если смесь состоит из 14% CO<sub>2</sub>, 73% N<sub>2</sub>, 6% O<sub>2</sub> и 7% H<sub>2</sub>O по объёму. Абсолютное давление смеси равно  $P=0,2$  МПа, а температура  $t=300^0C$ .
14. В компрессор газотурбинной установки входит воздух при  $P_1=0,1$  МПа и  $t_1=20^0C$ . Воздух сжимается адиабатно до  $P_2=3,0$  МПа. Определить температуру в конце сжатия.
15. В закрытом сосуде объёмом 6м<sup>3</sup> находится сернистый ангидрид при давлении  $P_1=0,2$  МПа и температуре  $t_1=27^0C$ . Газ нагревается пока давление не станет равным 0,9 МПа. Определить параметры газа в конце процесса и количество подведённой теплоты. Считать газ идеальным.
16. Определить эксергию 100 кДж теплоты при температуре 700<sup>0</sup>С. Температура среды 0<sup>0</sup>С.
17. В цилиндре диаметром  $d=80$  мм содержится 1 л воздуха при избыточном давлении  $P=0,2$  МПа и температуре  $t_1=27^0C$ . Атмосферное давление  $P_0=750$  мм. рт. ст. До какой температуры следует нагреть воздух в цилиндре, чтобы движущийся без трения поршень поднялся на 60 мм при постоянном давлении в цилиндре?
18. В обратном цикле Карно отводится 400 кДж/кг тепла, а его термический к.п.д. равен 0,4. Определить подведённое тепло и работу цикла.
19. Давление водяных паров в воздухе комнаты равно 2 кПа. Сколько содержится водяного пара в комнате? Площадь комнаты 25 м<sup>2</sup>, высота 3 м, температура воздуха 25<sup>0</sup>С.
20. В резервуаре находится 100 кг влажного пара при степени сухости  $x=0,8$  и температуре  $t_1=250^0C$ . Определить объём резервуара.
21. В идеальном цикле паросиловой установки с промежуточным перегревом пара на выходе из цилиндра высокого давления турбины давление пара  $P_{пр} = 0,8$  МПа и степень сухости  $X_{пр} = 0,98$ . Вторичный перегрев пара проводится до такой температуры, что после расширения пара в цилиндре низкого давления до давления  $P_2= 0,004$  МПа его степень сухости  $X_2=0,93$ . Определить количество тепла, сообщаемое пару во вторичном пароперегревателе.
22. Определить термический к.п.д. цикла паросиловой установки с регенеративным отбором при давлении 0,3 МПа, если в турбину поступает пар с параметрами  $P= 6$  МПа и  $t= 450^0C$ , давление в конденсаторе  $P_2 = 0,004$  МПа.
23. Давление водяных паров в воздухе в аудитории равно 2 кПа. Сколько водяного пара содержится в аудитории? Площадь аудитории 50 м<sup>2</sup>, высота 3м, температура воздуха 17<sup>0</sup>С.
24. Парокомпрессионная холодильная установка с редукционным вентилем работает на фреоне-12 в интервале температур от -15<sup>0</sup>С до 15<sup>0</sup>С. Пар хладагента выходит из компрессора сухим насыщенным. Определить холодопроизводительность установки, холодильный коэффициент и работу, затраченную в установке.
25. Сравнить термический к.п.д. циклов Ренкина, осуществленных при начальных и конечных давлениях  $P_1=2$  МПа и  $P_2=0,02$  МПа, если в одном случае пар влажный со степенью сухости 0,9, в другом – пар сухой насыщенный, а в третьем – перегретый с температурой 300<sup>0</sup>С.
26. Определить теоретическую мощность привода одноступенчатого компрессора при адиабатном сжатии воздуха, если его производительность 15м<sup>3</sup>/с, начальное давление 0,1Мпа. Какова его производительность в час.
27. 2 кг метана изохорно сжимаются от  $p_1=0,1$ Мпа до 5 МПа. Начальная температура метана 27<sup>0</sup>С. Определить теплоту, изменение энтальпии и энтропии процесса. Считать метан идеальным газом.
28. Определить состояние пара за турбиной и рассчитать внутренний к.п.д паротурбинной установки, если начальные параметры пара  $p_1=13$ МПа и  $t_1=550^0C$ , давление в конденсаторе  $p_2=4$ кПа, внутренние относительные к.п.д и питательного насоса равны соответственно 0.85 и 0.9
29. Определить теоретическую мощность привода одноступенчатого компрессора при изотермическом сжатии воздуха, если его производительность при начальных параметрах  $p_1=0.1$ МПа и  $t_1=27^0C$  составляет  $V_1=0.1 м^3/с$ , конечное давление 0.7МПа.определить также расход охлаждающей воды, если ее температура повышается в рубашке компрессора на 20<sup>0</sup>С.
30. Определить внутренний относительный к.п.д турбины, если внутренние потери вследствие необратимости процесса расширения пара в турбине 140кДж/кг. Параметры пара перед турбиной  $p_1=10$ МПа,  $t_1=500^0C$ , давление в конденсаторе 4кПа.
31. Через суживающееся сопло подается воздух с параметрами  $p_1=6$ МПа,  $t_1=200^0C$ . Определить скорость истечения, удельный объем и температуру на выходе из сопла, если давление из сопла равно 4МПа. Потерями на трение теплообменном со стенками сопла и скоростью на входе в сопло пренебречь.
32. Сравнить теоретический расход энергии на сжатие 1кг воздуха в одноступенчатом и двухступенчатом компрессорах при адиабатном сжатии, если начальные параметры  $p_1=0,8$  МПа и  $t_1=18^0C$ , а конечное давление 5МПа.
33. Отработавший в части высокого давления турбины пар давлением 1,5МПа направляется в промперегреватель. До какой температуры необходимо перегреть пар, чтобы при дальнейшем изотропном расширении в г.н.д пар при конечном давлении  $p_2=4$ кПа имел бы сухость 90%?
34. В процессе адиабатного сжатия 1кг воздуха его температура изменяется от 15<sup>0</sup>С до 700<sup>0</sup>С. Определить работу, затрачиваемую на сжатие воздуха. Считать воздух идеальным газом.
35. Определить скорость истечения, конечные параметры и массовый расход CO<sub>2</sub> через суживающееся сопло с диаметром выходного отверстия 8мм. Начальные параметры  $p_1=8$ МПа,  $t_1=27^0C$ , давление среды в которую происходит истечение  $p_2=0.1$ МПа. Потерями теплообмена со стенками сопла и начальной скоростью потока пренебречь.
36. Определить скорость истечения воздуха через сопло Лаваля, если начальные параметры воздуха  $p_1=0.8$ МПа и  $t_1=700^0C$ , а давление среды на выходе из сопла  $p_2=0.1$ МПа.скоростной коэффициент сопла равен 0.98. скоростью на входе в сопло пренебречь.
37. Воздух, имеющий 30<sup>0</sup>С и влагосодержание 20г/кг нагревается до температуры 50<sup>0</sup>С. Определить относительную влажность холодного и подогретого воздуха.
38. Закрытый бак объемом 500 м<sup>3</sup> заполнен водой на 80% при температуре 60<sup>0</sup>С. определить массу воды и равновесного пара. Чему равна степень сухости двухфазной системы?
39. В подогревателе воздуха с параметрами  $\phi_1=80\%$  и  $t_1=20^0C$  температура воздуха  $t_2=50^0C$ . Определить количество теплоты для нагрева воздуха.
40. Растворимость кислорода в воде при температуре 25<sup>0</sup>С составляет 20мг/л. определить объем кислорода в 1л воды.



41. В питательном насосе ПТУ вода сжимается до давления 12.7МПа.определить мощность насоса при производительности парогенератора 100кг/с. Начальные параметры воды: температура 28°C, состояние – кипящая вода. Считать воду несжимаемой средой.
42. Водяной пар с  $p_1=50$ бар и  $t_1=420$ МПа адиабатно дросселируется до  $p_2=30$ бар. Определить температуру пара после дросселирования.
43. Сравнить теоретический расход энергии на сжатие 1кг воздуха в одноступенчатом компрессоре при изотермическом, политропном ( $n=1.2$ )и адиабатном сжатии, если начальные параметры  $p_1=0.1$ МПа и  $t_1=15^\circ\text{C}$ , конечное давление 0.6МПа.
44. Параметры пара перед турбиной в цикле Ренкина  $p_1=100$ бар и  $t_1= 540^\circ\text{C}$ , после турбины  $p_2=4$ кПа. Определить термический кпд с учетом работы насоса или если этой работой можно пренебречь.
45. Сравнить термический кпд цикла Ренкина и регенеративного цикла с двумя отборами пара при 2МПа и 0.2МПа, при долях отбора первого – 0.1, второго 0.2. начальные параметры пара в обоих случаях  $p_1=20$ МПа и  $t_1=540^\circ\text{C}$ , конечное давление  $p_2=4$ кПа.
46. Параметры пара перед теплофикационной турбиной  $p_1=20$ МПа и  $t_1=540^\circ\text{C}$ , давление в конденсаторе  $p_2=4$ кПа. При давлении 0.3МПа часть пара отбирается для целей теплоснабжения, от потребителя тепла возвращается конденсат с температурой 60°C. Определить теоретическую мощность турбины, если расход пара на нее 100кг/с, отпуск тепла потребителям 80МВт.
47. Воздух с начальными параметрами  $p_1=1$ МПа и  $t_1=200^\circ\text{C}$  вытекает из сопла Лаваля в атмосферу  $p_2=0.1$ МПа.расход воздуха 6кг/с. Определить диаметр выходного сечения сопла, если его скоростной коэффициент равен 0,95. Скоростью воздуха в сопло пренебречь.
48. Определить термический кпд цикла Ренкина с регенеративным отбором при давлении 0.3МПа, если в турбину поступает пар с  $p_1=6$ МПа и температурой  $t_1=450^\circ\text{C}$ , давление в конденсаторе  $p_2=4$ кПа. Определить относительное количество пара, поступающего на регенератор.
49. Определить термический кпд и конечную влажность пара для идеального цикла ПТУ с промежуточным перегревом пара, если в турбину поступает пар с параметрами  $p_1=13$ МПа и  $t_1=450^\circ\text{C}$ , параметры промперегрева  $p_{пр}=2$ МПа,  $t_{пр}=450^\circ\text{C}$  , давление в конденсаторе  $p_2=4$ кПа.
50. Для идеального цикла поршневого ДВС с изохорным подводом тепла определить параметры рабочего тела в характерных точках цикла, термический кпд, работу цикла, если начальные параметры рабочего тела  $p_1=0,1$ МПа и  $t_1=29^\circ\text{C}$ , степень сжатия равна 6. Количество подведенного тепла 1000кДж/кг. Рабочее тело - воздух, считая его идеальным газом.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИИ (ФРХТУ) им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

09 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Термодинамика

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

(бакалавр, магистр, оптимизированный специалист)

Форма обучения заочная

(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск – 2019 г.

## Содержание

|                                                                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Общие положения .....                                                                                                                     | 4  |
| Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы .....                                                  | 4  |
| Область применения программы .....                                                                                                           | 4  |
| 2. Цель освоения учебной дисциплины .....                                                                                                    | 4  |
| 3. Место учебной дисциплины в структуре ООП .....                                                                                            | 4  |
| 4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы ..... | 4  |
| 5. Структура и содержание дисциплины .....                                                                                                   | 5  |
| 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы .....                                                                                            | 5  |
| 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции .....                                                               | 5  |
| 5.3. Содержание дисциплины .....                                                                                                             | 6  |
| 5.4. Тематический план практических занятий .....                                                                                            | 6  |
| 5.5. Тематический план лабораторных работ .....                                                                                              | 7  |
| 5.6. Курсовые работы .....                                                                                                                   | 7  |
| 5.7. Внеаудиторная СРС .....                                                                                                                 | 7  |
| 6. Оценочные материалы .....                                                                                                                 | 7  |
| Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины                                                            |    |
| Промежуточная аттестация обучающихся .....                                                                                                   | 7  |
| 6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок .....                                             | 8  |
| Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине .....                                           | 8  |
| 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля .....                                                                    | 8  |
| 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации .....                                  | 8  |
| 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (зачет) .....               | 9  |
| 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля .....                                                                                         | 10 |
| 7. Методические указания по освоению дисциплины .....                                                                                        | 12 |
| 7.1. Образовательные технологии .....                                                                                                        | 12 |
| 7.2. Лекции .....                                                                                                                            | 12 |
| 7.3. Занятия семинарского типа .....                                                                                                         | 12 |
| 7.4. Самостоятельная работа студента .....                                                                                                   | 13 |
| 7.5. Методические рекомендации для преподавателей .....                                                                                      | 13 |
| 7.6. Методические указания для студентов .....                                                                                               | 13 |
| 7.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов .....                                      | 15 |
| 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....                                                                         | 15 |
| 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....                                                | 15 |
| 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы .....                                                                            | 15 |
| 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....                                                                                      | 16 |
| <b>Приложение 1.</b> Аннотация рабочей программы дисциплины .....                                                                            | 17 |
| <b>Приложение 2.</b> Перечень контрольных заданий .....                                                                                      | 19 |
| <b>Приложение 3.</b> Вопросы и задачи к промежуточной аттестации .....                                                                       | 20 |

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г. N 200 (Зарегистрировано в Минюсте России 27.03.2015 г. N 36578) (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

### Область применения программы

Дисциплина реализуется в рамках дисциплин вариативной части блока 1 основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, направленность (профиль) Машины и аппараты химических производств, соответствующей требованиям ФГОС ВО 15.03.02 Технологические машины и оборудование (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 г. № 1170 (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2015 г. № 39697) .

## 2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов знаний и умений о фундаментальных законах осуществления тепловых процессов, термодинамических методах анализа замкнутых и разомкнутых теплотехнических процессов разного назначения и выработки практических навыков определения термодинамических характеристик процессов с одно- и двухфазными рабочими телами и теплоносителями.

Задачи преподавания дисциплины:

- освоение методик расчета термодинамических процессов;
- получение знаний об основных термодинамических диаграммах, расчетах процессов с использованием диаграмм и таблиц теплофизических свойств веществ;
- теоретическое обоснование различных теплоэнергетических установок;
- освоение методов повышения эффективности различных устройств и установок.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части Блока 1 ОПОП. Является дисциплиной по выбору.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин «Математика», «Физика», «Химия» и др.

## 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП)                                                                                                        | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1           | - способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий | <b>Знать:</b><br>- законы сохранения и превращения энергии применительно к системам передачи и трансформации теплоты, калорические и переносные свойства веществ применительно к рабочим телам тепловых машин и теплоносителям, термодинамические процессы и циклы преобразования энергии, протекающие в теплотехнических установках.<br><b>Уметь:</b><br>- проводить термодинамический анализ циклов тепловых машин с целью оптимизации их рабочих характеристик и увеличения к.п.д., используя при этом современные информационные технологии.<br><b>Владеть:</b><br>- навыками термодинамического анализа рабочих процессов в тепловых машинах, определения параметров их работы и показателей тепловой эффективности;<br>- навыками применения основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации и привлечения для обработки и анализа полученных результатов соответствующего физико-математического аппарата. |
| ПК-15           | – умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы                    | <b>Знать:</b><br>– основные свойства теплоносителей и хладагентов, их преимущества и недостатки, основные термодинамические процессы, возможность их практической реализации в заданной технологической установке.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                           |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| эксплуатации<br>оборудования при<br>технологических машин | технологического<br>изготовлении | <b>Уметь:</b><br>- обобщать, анализировать и воспринимать информацию, ставить перед собой цель и выбирать пути ее достижения;<br>- самостоятельно проводить анализ и принимать решения в рамках своей профессиональной компетенции по применению прогрессивных методов эксплуатации технологического оборудования.<br><b>Владеть:</b><br>- навыками выбора оптимальных параметров теплоносителей, оптимальных способов реализации термодинамических процессов, прогрессивными методами эксплуатации теплотехнологического оборудования и методами увеличения показателей эффективности тепловых машин. |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **288** часа или **8** зачетных единиц (з.е). 1 з.е. равна 36 академическим часам или 27 астрономическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

| Вид учебной работы                                                                                                                | Всего<br>ак.час. | Семестр<br>Ак. час |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------|
|                                                                                                                                   |                  | 5                  |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>                                                                     | <b>14</b>        | <b>14</b>          |
| <b>Контактная работа аудиторная</b>                                                                                               | <b>14</b>        | <b>14</b>          |
| В том числе:                                                                                                                      |                  |                    |
| Лекции                                                                                                                            | 6                | 6                  |
| Практические занятия (ПЗ)                                                                                                         | 8                | 8                  |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                                                          |                  |                    |
| Экзамен                                                                                                                           |                  |                    |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                                                                                             | <b>90</b>        | <b>90</b>          |
| <b>Контактная самостоятельная работа</b> (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) | 0,9              | 0,9                |
| <b>Другие виды самостоятельной работы:</b>                                                                                        |                  |                    |
| Курсовая работа                                                                                                                   |                  |                    |
| Проработка лекционного материала                                                                                                  | 28               | 28                 |
| Подготовка к лабораторным занятиям                                                                                                |                  |                    |
| Подготовка к практическим занятиям                                                                                                | 10               | 10                 |
| Выполнение контрольных работ                                                                                                      | 51,1             | 51,1               |
| Вид аттестации: <i>зачет</i>                                                                                                      |                  |                    |
| <b>Контроль: подготовка к зачету</b>                                                                                              | <b>4</b>         | <b>4</b>           |
| <b>Общая трудоемкость</b><br><br>ак.час.<br><br>з.е.                                                                              | <b>108</b>       | <b>108</b>         |
|                                                                                                                                   | <b>3</b>         | <b>3</b>           |

### 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

| №<br>раздел<br>а | Наименование раздела<br>дисциплины     | Лекции<br>и<br>час. | Практ.<br>занятия<br>час. | Лаб.<br>занятия<br>час. | Экзам.<br>конс. | Контроль<br>час | СРС<br>час. | Всего<br>час. | Код формируемой<br>компетенции |
|------------------|----------------------------------------|---------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|-------------|---------------|--------------------------------|
| 1.               | Предмет и метод термодинамики          | 0,5                 |                           | -                       |                 |                 |             | 0,5           | ОПК-1, ПК-15                   |
| 2.               | Идеальный газ                          | 1                   | 1                         | -                       |                 |                 | 10          | 12            | ОПК-1, ПК-15                   |
| 3.               | Первый закон термодинамики             | 0,5                 | 1                         | -                       |                 |                 | 10          | 11,5          | ОПК-1, ПК-15                   |
| 4.               | Второй закон термодинамики             | 1                   | 1                         | -                       |                 |                 | 10          | 12            | ОПК-1, ПК-15                   |
| 5.               | Равновесие в термодинамической системе | 0,5                 | 1                         |                         |                 |                 | 10          | 11,5          | ОПК-1, ПК-15                   |

|     |                                                       |     |   |   |  |   |    |      |              |
|-----|-------------------------------------------------------|-----|---|---|--|---|----|------|--------------|
| 6.  | Сжатие газов и паров                                  | 0,5 | 1 |   |  |   | 10 | 11,5 | ОПК-1, ПК-15 |
| 7.  | Термодинамика процессов истечения                     | 0,5 | 1 |   |  |   | 10 | 11,5 | ОПК-1, ПК-15 |
| 8.  | Термодинамика паросиловых циклов                      | 0,5 |   |   |  |   | 10 | 10,5 | ОПК-1, ПК-15 |
| 9.  | Термодинамика газовых циклов                          | 0,5 | 1 |   |  |   | 10 | 11,5 | ОПК-1, ПК-15 |
| 10. | Циклы холодильных установок и теплонасосных установок | 0,5 | 1 |   |  |   | 10 | 11,5 | ОПК-1, ПК-15 |
|     | Вид аттестации: зачет                                 |     |   |   |  |   |    |      | ОПК-1, ПК-15 |
|     | Контроль: подготовка к зачету                         |     |   |   |  | 4 |    | 4    | ОПК-1, ПК-15 |
|     | Всего                                                 | 6   | 8 | - |  | 4 | 90 | 108  |              |

### 5.3. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                       | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | Предмет и метод термодинамики                         | Параметры состояния. Уравнение состояния. Термодинамическая система и окружающая среда. Термодинамические диаграммы.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 2.        | Идеальный газ                                         | Понятие идеального газа. Законы и уравнение идеального газа. Понятие теплоемкости.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3.        | Первый закон термодинамики                            | Понятие работы. Работа изменения объема. Внутренняя энергия и энтальпия, как функции состояния. Теплота процесса. Теплота и работа – формы передачи энергии. Внутренняя энергия и энтальпия, теплоемкость идеального газа. Основные термодинамические процессы. Уравнение первого закона термодинамики.                                                                                              |
| 4         | Второй закон термодинамики                            | Понятие термодинамических циклов. Термодинамический к.п.д. прямого цикла. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно и его термический к.п.д. Изменение энтропии в необратимых процессах. Уравнение второго закона термодинамики. Работоспособность изолированной системы. Эксергия теплоты. Формулировки второго закона термодинамики.                                                            |
| 5         | Равновесие в термодинамической системе                | Понятие фаз. Энергия Гиббса. Химический потенциал. Основные условия термодинамического равновесия. Правило фаз Гиббса. Фазовые переходы. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Опыт Эндрюса, критические параметры. Свойства двухфазных систем. T-s и h-s диаграммы воды и водяного пара. Расчет термодинамических процессов для воды и водяного пара по термодинамическим таблицам, T-s и h-s диаграммам. |
| 6         | Сжатие газов и паров                                  | Идеальный одноступенчатый компрессор. Работа на привод компрессора в различных процессах. Реальный одноступенчатый компрессор. Многоступенчатый компрессор.                                                                                                                                                                                                                                          |
| 7         | Термодинамика процессов истечения                     | Первый закон термодинамики для потока массы. Уравнение неразрывности и сплошности потока. Уравнение Бернулли. Скорость звука. Истечение через суживающееся сопло. Сопло Лавала. Адиабатное истечение с трением. Адиабатное дросселирование. Эффект Джоуля-Томсона, кривая инверсии.                                                                                                                  |
| 8         | Термодинамика паросиловых циклов                      | Классификация термодинамических циклов. Принципиальная схема паротурбинной установки (ПТУ). Термический и внутренний к.п.д. Влияние начальных и конечных параметров турбоагрегата на к.п.д. Теплофикационный цикл ПТУ.                                                                                                                                                                               |
| 9         | Термодинамика газовых циклов                          | Цикл простейшей газотурбинной установки, ее к.п.д. Цикл ГТУ с многоступенчатым сжатием и многоступенчатым подводом теплоты. Регенеративный цикл ГТУ. Теплофикационные ГТУ. Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Идеальные циклы ДВС с изобарным, изохорным и комбинированным подводом теплоты, их сравнение по среднеинтегральным температурам и по среднему давлению.                       |
| 10        | Циклы холодильных установок и теплонасосных установок | Обратные термодинамические циклы, оценка их эффективности. Цикл парокомпрессионной холодильной установки. Требования к теплофизическим свойствам хладагентов. Определение холодопроизводительности и холодильного коэффициента. Цикл абсорбционной холодильной установки. Цикл теплонасосной установки. Определение отопительного коэффициента.                                                      |

### 5.4. Тематический план практических занятий

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров)                                           | Трудоемкость час. | Формы текущего контроля | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------|-----------------------------|
| 1.    | 2                    | Параметры состояния. Законы и уравнение состояния идеального газа.                  | 1                 | ПВКР                    | ОПК-1, ПК-15                |
| 2.    | 3                    | Основные термодинамические процессы. Работа, теплота, изменение внутренней энергии. | 1                 | ПВКР                    | ОПК-1, ПК-15                |
| 3.    | 4                    | Второй закон термодинамики. Изменение энтропии. Эксергия.                           | 1                 | ПВКР                    | ОПК-1, ПК-15                |
| 4.    | 5                    | Вода и водяной пар. Расчет термодинамических процессов в водяном паре.              | 1                 | ПВКР                    | ОПК-1, ПК-15                |

|    |   |                                                                                 |   |      |              |
|----|---|---------------------------------------------------------------------------------|---|------|--------------|
| 5. | 5 | Сжатие в компрессоре. Расчет одноступенчатого и многоступенчатого компрессоров. | 1 | ПВКР | ОПК-1, ПК-15 |
| 6. | 6 | Истечение через суживающееся сопло. Сопло Лаваля. Дросселирование.              | 1 | ПВКР | ОПК-1, ПК-15 |
| 7. | 7 | Расчет цикла простейшей газотурбинной установки                                 | 1 | ПВКР | ОПК-1, ПК-15 |
| 8. | 8 | Цикл парокомпрессионной холодильной установки                                   | 1 | ПВКР | ОПК-1, ПК-15 |

## 5.5 Тематический план лабораторных работ

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных занятий | Трудоемкость час. | Форма контроля | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|-----------------------------------|-------------------|----------------|-----------------------------|
|       |                      | Не предусмотрены                  |                   |                |                             |

## 5.6. Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и других видов СРС

| Самостоятельная работа                             | Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др. | Код формируемой компетенции |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Курсовой проект (работа)                           | Не предусмотрен                                                                 |                             |
| Расчетно-графические задания                       | Не предусмотрены                                                                |                             |
| Реферат                                            | Не предусмотрен                                                                 |                             |
| Подготовка к практическим занятиям                 | Определена тематикой практических занятий                                       | ОПК-1, ПК-15                |
| Подготовка к лабораторным работам                  | Не предусмотрены                                                                |                             |
| Подготовка презентации и доклада по теме реферата. | Не предусмотрен                                                                 |                             |
| Подготовка к контрольным работам                   | КР1 (разделы 1-10)                                                              | ОПК-1, ПК-15                |

## 5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении контрольной работы, закрепляющей приобретенные знания и умения для формирования навыков.

Перечень заданий контрольной работы приведен в Приложении 1.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- краткого опроса обучающихся (фронтальная беседа) по важнейшим вопросам пройденной темы с целью установления связи нового материала с ранее изученным;
- выполнения контрольной работы по пройденному материалу;

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах проверки выполнения контрольных работ, предусмотренных учебным планом.

Отдельно на сессии оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная защита отчетов к лабораторным работам.

Критерии для оценивания устного опроса:

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине. Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета (5 семестр).

Результаты промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

## 6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

### Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

| Перечень компетенций | Этапы формирования компетенций | Показатели оценивания | Критерии оценивания |
|----------------------|--------------------------------|-----------------------|---------------------|
|----------------------|--------------------------------|-----------------------|---------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                 |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>- способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);</p> <p>– умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15).</p> | Формирование знаний                             | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                                              | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- законы сохранения и превращения энергии применительно к системам передачи и трансформации теплоты, calorические и переносные свойства веществ применительно к рабочим телам тепловых машин и теплоносителям, термодинамические процессы и циклы преобразования энергии, протекающие в теплотехнических установках;</li> <li>– основные свойства теплоносителей и хладагентов, их преимущества и недостатки, основные термодинамические процессы, возможность их практической реализации в заданной технологической установке.</li> </ul>                                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Формирование умений                             | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)               | <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить термодинамический анализ циклов тепловых машин с целью оптимизации их рабочих характеристик и увеличения к.п.д., используя при этом современные информационные технологии;</li> <li>- обобщать, анализировать и воспринимать информацию, ставить перед собой цель и выбирать пути ее достижения;</li> <li>- самостоятельно проводить анализ и принимать решения в рамках своей профессиональной компетенции по применению прогрессивных методов эксплуатации технологического оборудования.</li> </ul>                                                                                                                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками термодинамического анализа рабочих процессов в тепловых машинах, определения параметров их работы и показателей тепловой эффективности;</li> <li>- навыками применения основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации и привлечения для обработки и анализа полученных результатов соответствующего физико-математического аппарата;</li> <li>- навыками выбора оптимальных параметров теплоносителей, оптимальных способов реализации термодинамических процессов, прогрессивными методами эксплуатации теплотехнологического оборудования и методами увеличения показателей эффективности тепловых машин.</li> </ul> |

## 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля                                       | Постановка задания                                                                                         | Вид контроля                                                            | Условие достижения цели контроля                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками | Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками | Текущий<br><br>Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины | Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий, контрольных задач или упражнений. |

### Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

Рассчитать параметры рабочего тела в характерных точках цикла пароконденсационной холодильной установки, определить холодильный коэффициент и мощность холодильной установки (ПК-15).

## 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

| Компетенция                                                                                                                                                                                                 | Показатели текущего контроля    | Уровень формирования компетенции    |                             |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|---------------|
|                                                                                                                                                                                                             |                                 | высокий                             | пороговый                   | не освоена    |
| 1                                                                                                                                                                                                           | 2                               | 3                                   | 4                           | 5             |
| <p>- способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);</p> <p>– умение выбирать основные и</p> | Работа на практических занятиях | Активная, с оценкой отлично, хорошо | С оценкой удовлетворительно | Не участвовал |



|                                                                                                                                                                                                    |                                                 |                          |                           |                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------|------------------------------|
| вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15). | Выполнение контрольных работ                    | Отлично, хорошо          | Удовлетворительно         | Не выполнены в полном объеме |
|                                                                                                                                                                                                    | Уровень использования дополнительной литературы | Без помощи преподавателя | По указанию преподавателя | С помощью преподавателя      |

### Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Контроль результатов обучения по дисциплине проводится в форме устных ответов. Перечень вопросов доводится до сведения обучающегося накануне контроля.

По результатам ответов выставляются оценки:

- «зачтено»;
- «не зачтено».

| Компетенция                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Показатели оценки и результаты освоения РП                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Уровень освоения компетенции                                                                                                         |                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | освоена                                                                                                                              | не освоена                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | оценка «зачтено»                                                                                                                     | оценка «не зачтено»                                                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.<br>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.<br>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).<br>4. Уровень использования справочной литературы.<br>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.<br>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.<br>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Демонстрирует полное или по существу понимание проблемы.<br>Требования, предъявляемые к заданию, выполнены полностью или в основном. | Демонстрирует небольшое понимание проблемы.<br>Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены |
| - способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);<br>– умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации | Студент должен<br><b>Знать:</b><br>– законы сохранения и превращения энергии применительно к системам передачи и трансформации теплоты, калорические и переносные свойства веществ применительно к рабочим телам тепловых машин и теплоносителям, термодинамические процессы и циклы преобразования энергии, протекающие в теплотехнических установках;<br>– основные свойства теплоносителей и хладагентов, их преимущества и недостатки, основные термодинамические процессы, возможность их практической реализации в заданной технологической установке.<br><b>Уметь:</b><br>– проводить термодинамический анализ циклов тепловых машин с целью оптимизации их рабочих характеристик и увеличения к.п.д., используя при этом современные информационные технологии;<br>– обобщать, анализировать и воспринимать информацию, ставить перед собой цель и выбирать пути ее достижения; | Полные ответы или ответы по существу на все теоретические вопросы.<br>Полное или частичное решение предложенных практических заданий | Ответы менее чем на половину теоретических вопросов.<br>Решение практических заданий не предложено     |

|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15). | самостоятельно проводить анализ и принимать решения в рамках своей профессиональной компетенции по применению прогрессивных методов эксплуатации технологического оборудования.<br><br><b>Владеть:</b><br>- навыками термодинамического анализа рабочих процессов в тепловых машинах, определения параметров их работы и показателей тепловой эффективности;<br>- навыками применения основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации и привлечения для обработки и анализа полученных результатов соответствующего физико-математического аппарата;<br>- навыками выбора оптимальных параметров теплоносителей, оптимальных способов реализации термодинамических процессов, прогрессивными методами эксплуатации теплотехнологического оборудования и методами увеличения показателей эффективности тепловых машин. |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

## 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

### 6.5.1 Задания к контрольным работам

#### Примеры задач контрольной работы:

##### Задача 1 (раздел 2, 3)

Считая теплоемкость идеального газа зависящей от температуры, определить: параметры газа в начальном и конечном состояниях, изменение внутренней энергии, теплоту, участвующую в процессе, и работу расширения. Исходные данные, необходимые для решения задачи, выбрать из табл. 1.

##### Задача 2 (разделы 5, 7)

Водяной пар, имея начальные параметры  $p_1=5 \text{ МПа}$  и  $x_1=0,9$ , нагревается при постоянном давлении до температуры  $t_2$ , затем дросселируется до давления  $p_3$ . При давлении  $p_3$  пар попадает в сопло Лавала, где расширяется до давления  $p_4=5 \text{ кПа}$ . Определить, используя  $h,s$ -диаграмму водяного пара: количество теплоты, подведенной к пару в процессе 1-2; изменение внутренней энергии, а также конечную температуру  $t_3$  в процессе дросселирования 2-3; конечные параметры и скорость на выходе из сопла Лавала, а также расход пара в процессе изэнтропного истечения 3-4, если известна площадь минимального сечения сопла  $f_{min}$ . Все процессы показать в  $h,s$ -диаграмме. Данные, необходимые для решения задачи, выбрать из табл. 2.

##### Задача 3 (разделы 2, 3, 9)

Для теоретического цикла ГТУ с подводом теплоты при постоянном давлении определить параметры рабочего тела (воздуха) в характерных точках цикла, подведенную и отведенную теплоту, работу и термический КПД цикла, если начальное давление  $p_1=0,1 \text{ МПа}$ , начальная температура  $t_1=27^\circ\text{C}$ , степень повышения давления в компрессоре  $\Pi$ , температура газа перед турбиной  $t_3$ . Определить теоретическую мощность ГТУ при заданном расходе воздуха  $G$ . Дать схему и цикл установки в  $p,v$ - и  $T,s$ - диаграммах. Данные для решения задачи выбрать из табл. 3.

##### Задача 4 (раздел 10)

Пар фреона-12 при температуре  $t_1$  поступает в компрессор, где адиабатно сжимается до давления, при котором его температура становится равной  $t_2$ , а сухость пара  $x_2=1$ . Из компрессора фреон поступает в конденсатор, где при постоянном давлении обращается в жидкость, после чего адиабатно расширяется в дросселе до температуры  $t_4=t_1$ . Определить холодильный коэффициент установки, массовый расход фреона, а также теоретическую мощность привода компрессора, если холодопроизводительность установки  $Q$ . Изобразите схему установки и ее цикл в  $T,s$ - и  $h,s$ -диаграммах. Данные для решения задачи выбрать из табл. 4.

**Форма промежуточной аттестации - зачет, форма билета:**

Утверждаю

Зав. кафедрой

подпись (Ф.И.О)

**Министерство образования и науки РФ  
Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева**

**Новомосковский институт (филиал)**

**Направление подготовки бакалавров**

**15.03.02 Технологические машины и оборудование**

**Направленность Машины и аппараты химических производств**

**Кафедра Промышленная теплоэнергетика**

**Термодинамика**

**Билет № 1**

- 1.
- 2.
- 3.

.....

Лектор, к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ (Фамилия И.О.)

**Примеры вопросов для зачета**

### БИЛЕТ № 12

1. Понятие идеального и реального газа. Основные законы идеального газа.
2. Что такое работа, как она вычисляется для различных процессов и как изображается графически?
3. Задача.

### БИЛЕТ № 16

1. Теплоёмкость. Изобарная, изохорная теплоёмкости. Уравнение Майера.
2. Дайте формулировку и аналитическое выражение I закона термодинамики. Когда тепло, работа и изменение внутренней энергии считаются положительными, а когда отрицательными?
3. Задача.

Полный перечень вопросов приведен в приложении 4

#### Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### Вопросы для устного опроса

Тема 1. Предмет и метод термодинамики

- 1 Термодинамические параметры состояния.
- 2 Что называется уравнением состояния?
- 3 Дайте определение открытой и закрытой термодинамической системы.

Тема 2. Идеальный газ

- 1 Дайте определение идеального газа.
- 2 Уравнение состояния идеального газа.
- 3 Дайте определение теплоемкости.

Тема 3. Первый закон термодинамики

- 1 Понятие работы.
- 2 Внутренняя энергия и энтальпия, как функции состояния.
3. Уравнение первого закона термодинамики.

Тема 4. Второй закон термодинамики

- 1 Обратимые и необратимые процессы.
- 2 Изменение энтропии в необратимых процессах.
- 3 Уравнение второго закона термодинамики.

Тема 5. Равновесие в термодинамической системе

- 1 Основные условия термодинамического равновесия.
- 2 Уравнение Клапейрона -Клаузиуса.
- 3 Энергия Гиббса. Химический потенциал.

Тема 6. Сжатие газов и паров

- 1 Каким может быть процесс сжатия в компрессоре?
- 2 Работа на привод компрессора в различных процессах.
- 3 Когда применяют многоступенчатый компрессор?

Тема 7. Термодинамика процессов истечения

- 1 Уравнение неразрывности и сплошности потока.
- 2 Истечение через суживающееся сопло.
- 3 Адиабатное дросселирование.

Тема 8. Термодинамика паросиловых циклов

- 1 Цикл Карно.
- 2 Принципиальная схема паротурбинной установки (ПТУ).
- 3 Термический и внутренний к.п.д.

Тема 9. Термодинамика газовых циклов

- 1 Схема простейшей ГТУ.

- 2 Идеальный цикл ДВС с изобарным подводом теплоты.
- 3 К.п.д. газотурбинной установки с изобарным подводом теплоты.

Тема 10. Циклы холодильных установок и теплонасосных установок

- 1 Обратные термодинамические циклы, оценка их эффективности.
- 2 Цикл парокомпрессионной холодильной установки.
- 3 Определение холодопроизводительности и холодильного коэффициента.

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 36 академических часов. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух часов контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

### **7.1. Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **7.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **7.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **7.4. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальное задание (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;

- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

## **7.5. Методические рекомендации для преподавателей**

### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде структурных схем,

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать контрольные работы.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

## **7.7. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях.

### **Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Тема 1. Предмет и метод термодинамики

#### **Вопросы для самопроверки:**

- 1 Термодинамические параметры состояния.
- 2 Что называется уравнением состояния?
- 3 Дайте определение открытой и закрытой термодинамической системы.

#### **Задания для самостоятельной работы:**

Самостоятельное изучение соответствующих разделов основной и дополнительной литературы

Тема 2. Идеальный газ

- 1 Дайте определение идеального газа.
- 2 Уравнение состояния идеального газа.
- 3 Дайте определение теплоемкости.

#### **Задания для самостоятельной работы:**

Самостоятельное изучение соответствующих разделов основной и дополнительной литературы

Тема 3. Первый закон термодинамики

- 1 Понятие работы.
- 2 Внутренняя энергия и энтальпия, как функции состояния.
4. Уравнение первого закона термодинамики.

#### Тема 4. Второй закон термодинамики

- 1 Обратимые и необратимые процессы.
- 2 Изменение энтропии в необратимых процессах.
- 3 Уравнение второго закона термодинамики.

#### Тема 5. Равновесие в термодинамической системе

- 1 Основные условия термодинамического равновесия.
- 2 Уравнение Клапейрона -Клаузиуса.
- 3 Энергия Гиббса. Химический потенциал.

#### Тема 6. Сжатие газов и паров

- 1 Каким может быть процесс сжатия в компрессоре?
- 2 Работа на привод компрессора в различных процессах.
- 3 Когда применяют многоступенчатый компрессор?

#### Тема 7. Термодинамика процессов истечения

- 1 Уравнение неразрывности и сплошности потока.
- 2 Истечение через суживающееся сопло.
- 3 Адиабатное дросселирование.

#### Тема 8. Термодинамика паросиловых циклов

- 1 Цикл Карно.
- 2 Принципиальная схема паротурбинной установки (ПТУ).
- 3 Термический и внутренний к.п.д.

#### Тема 9. Термодинамика газовых циклов

- 1 Схема простейшей ГТУ.
- 2 Идеальный цикл ДВС с изобарным подводом теплоты.
- 3 К.п.д. газотурбинной установки с изобарным подводом теплоты.

#### Тема 10. Циклы холодильных установок и теплонасосных установок

- 1 Обратные термодинамические циклы, оценка их эффективности.
- 2 Цикл парокомпрессионной холодильной установки.
- 3 Определение холодопроизводительности и холодильного коэффициента.

### По самостоятельному выполнению контрольного задания

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения контрольного задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи.
2. Подобрать необходимый способ решения задачи.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

## 7.8. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### Основная литература:

1. Нащокин В.В. Техническая термодинамика и теплопередача: Учеб. пособие/ В.В. Нащокин. - 4-е изд., стереотип. – М., 2008. – 469 с.
2. Сборник задач по технической термодинамике: Учеб. пособие для вузов/ Т.Н. Андрианова, Б.В. Дзампов, В.Н. Зубарев, С.А. Ремизов. – М.: Изд. Дом МЭИ, 2006 – 354 с.

#### Дополнительная литература:

1. Кириллин В.А. Техническая термодинамика: учебник для вузов / Кириллин В.А., Сычев В.В., Шейндлин А.Е.– М.: Изд. Дом МЭИ, 2008. – 494 с.
2. Александров А.А., Григорьев Б.А. Таблицы теплофизических свойств воды и водяного пара: Справочник. – М.: Издательство МЭИ, 2006. -168 с.

### 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. <http://www.rosteplo.ru/>
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: бесплатная электронная библиотека. Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
3. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library.html>
4. Электронно-библиотечная система «Лань». Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
5. Кафедра «Промышленная теплоэнергетика» / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/faculties/energy-mechanic/pte.html>

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                        | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                               | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория 303 (корпус 1)                                                              | Комплекты учебной мебели, меловая доска , наглядные пособия, комплекты плакатов к лабораторным работам. | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные и практические). 303 (корпус 1) | Комплекты учебной мебели, меловая доска , наглядные пособия, комплекты плакатов к лабораторным работам. | приспособлено                                                                                            |

|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                  |               |                                                                                                                                                                                                 |   |                              |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------|------------|
| Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации 303 (корпус 1) | Комплекты учебной мебели, меловая доска , наглядные пособия, комплекты плакатов к лабораторным работам.                                                                                                                                          | приспособлено | <b>Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории</b><br><br>ПК:<br>процессор N3050 с тактовой частотой 1.6 ГГц, оперативной памятью 2 Гб, SSD |   |                              |            |
| Помещение для самостоятельной работы студентов 306 (корпус 1)                                                                  | Комплекты учебной мебели, меловая доска, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду, комплект мультимедийного оборудования.<br>Оборудование: | приспособлено |                                                                                                                                                                                                 |   |                              |            |
|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                  |               |                                                                                                                                                                                                 | № | Наименование оборудования    | Количество |
|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                  |               |                                                                                                                                                                                                 | 1 | Персональный компьютер       | 12         |
|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                  |               |                                                                                                                                                                                                 | 2 | Жидкокристаллический монитор | 11         |
|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                  |               |                                                                                                                                                                                                 | 3 | МФУ                          | 2          |
|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                  |               |                                                                                                                                                                                                 | 4 | Проектор                     | 1          |
| 5                                                                                                                              | Проекционный экран                                                                                                                                                                                                                               | 1             |                                                                                                                                                                                                 |   |                              |            |

возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор, экран

#### Программное обеспечение

1.Операционная система (MS Windows XP распространяется под лицензией [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214

2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) распространяется под лицензией LGPLv3

#### Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

#### Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к лабораторным работам; наглядные пособия для практических занятий.



## АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины Термодинамика

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 3 / 108. Контактная работа аудиторная 14 час., из них: лекционные 6 час, практические 8 час. Самостоятельная работа студента 90 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части Блока 1 ОПОП. Является дисциплиной по выбору.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин «Математика», «Физика», «Химия» и др.

### 3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов знаний и умений о фундаментальных законах осуществления тепловых процессов, термодинамических методах анализа замкнутых и разомкнутых теплотехнических процессов разного назначения и выработки практических навыков определения термодинамических характеристик процессов с одно- и двухфазными рабочими телами и теплоносителями.

Задачи преподавания дисциплины:

- освоение методик расчета термодинамических процессов;
- получение знаний об основных термодинамических диаграммах, расчетах процессов с использованием диаграмм и таблиц теплофизических свойств веществ;
- теоретическое обоснование различных теплоэнергетических установок;
- освоение методов повышения эффективности различных устройств и установок.

### 4. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                       | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | Предмет и метод термодинамики                         | Параметры состояния. Уравнение состояния. Термодинамическая система и окружающая среда. Термодинамические диаграммы.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 2.        | Идеальный газ                                         | Понятие идеального газа. Законы и уравнение идеального газа. Понятие теплоемкости.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3.        | Первый закон термодинамики                            | Понятие работы. Работа изменения объема. Внутренняя энергия и энтальпия, как функции состояния. Теплота процесса. Теплота и работа – формы передачи энергии. Внутренняя энергия и энтальпия, теплоемкость идеального газа. Основные термодинамические процессы. Уравнение первого закона термодинамики.                                                                                              |
| 4         | Второй закон термодинамики                            | Понятие термодинамических циклов. Термодинамический к.п.д. прямого цикла. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно и его термический к.п.д. Изменение энтропии в необратимых процессах. Уравнение второго закона термодинамики. Работоспособность изолированной системы. Эксергия теплоты. Формулировки второго закона термодинамики.                                                            |
| 5         | Равновесие в термодинамической системе                | Понятие фаз. Энергия Гиббса. Химический потенциал. Основные условия термодинамического равновесия. Правило фаз Гиббса. Фазовые переходы. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Опыт Эндрюса, критические параметры. Свойства двухфазных систем. T-s и h-s диаграммы воды и водяного пара. Расчет термодинамических процессов для воды и водяного пара по термодинамическим таблицам, T-s и h-s диаграммам. |
| 6         | Сжатие газов и паров                                  | Идеальный одноступенчатый компрессор. Работа на привод компрессора в различных процессах. Реальный одноступенчатый компрессор. Многоступенчатый компрессор.                                                                                                                                                                                                                                          |
| 7         | Термодинамика процессов истечения                     | Первый закон термодинамики для потока массы. Уравнение неразрывности и сплошности потока. Уравнение Бернулли. Скорость звука. Истечение через суживающееся сопло. Сопло Лавала. Адиабатное истечение с трением. Адиабатное дросселирование.. Эффект Джоуля-Томсона, кривая инверсии.                                                                                                                 |
| 8         | Термодинамика паросиловых циклов                      | Классификация термодинамических циклов. Принципиальная схема паротурбинной установки (ПТУ). Термический и внутренний к.п.д. Влияние начальных и конечных параметров турбоагрегата на к.п.д. Теплофикационный цикл ПТУ.                                                                                                                                                                               |
| 9         | Термодинамика газовых циклов                          | Цикл простейшей газотурбинной установки, ее к.п.д. Цикл ГТУ с многоступенчатым сжатием и многоступенчатым подводом теплоты. Регенеративный цикл ГТУ. Теплофикационные ГТУ. Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Идеальные циклы ДВС с изобарным, изохорным и комбинированным подводом теплоты, их сравнение по среднеинтегральным температурам и по среднему давлению.                       |
| 10        | Циклы холодильных установок и теплонасосных установок | Обратные термодинамические циклы, оценка их эффективности. Цикл пароконденсационной холодильной установки. Требования к теплофизическим свойствам хладагентов. Определение холодопроизводительности и холодильного коэффициента. Цикл абсорбционной холодильной установки. Цикл теплонасосной установки. Определение отопительного коэффициента.                                                     |

### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

| Код | Содержание компетенции | Перечень планируемых |
|-----|------------------------|----------------------|
|-----|------------------------|----------------------|

| компете<br>нции | (результаты освоения ООП)                                                                                                                                                                                              | результатов обучения по<br>дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1           | - способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий                                                                | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- законы сохранения и превращения энергии применительно к системам передачи и трансформации теплоты, calorические и переносные свойства веществ применительно к рабочим телам тепловых машин и теплоносителям, термодинамические процессы и циклы преобразования энергии, протекающие в теплотехнических установках.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить термодинамический анализ циклов тепловых машин с целью оптимизации их рабочих характеристик и увеличения к.п.д., используя при этом современные информационные технологии.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками термодинамического анализа рабочих процессов в тепловых машинах, определения параметров их работы и показателей тепловой эффективности;</li> <li>- навыками применения основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации и привлечения для обработки и анализа полученных результатов соответствующего физико-математического аппарата.</li> </ul> |
| ПК-15           | – умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные свойства теплоносителей и хладагентов, их преимущества и недостатки, основные термодинамические процессы, возможность их практической реализации в заданной технологической установке.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обобщать, анализировать и воспринимать информацию, ставить перед собой цель и выбирать пути ее достижения;</li> <li>- самостоятельно проводить анализ и принимать решения в рамках своей профессиональной компетенции по применению прогрессивных методов эксплуатации технологического оборудования.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выбора оптимальных параметров теплоносителей, оптимальных способов реализации термодинамических процессов, прогрессивными методами эксплуатации теплотехнологического оборудования и методами увеличения показателей эффективности тепловых машин.</li> </ul>                                                                                                                       |

#### Разработчик

Старший преподаватель кафедры ПТЭ НИ РХТУ \_\_\_\_\_ (Курило Н.А.)

#### Зав. кафедрой ПТЭ НИ РХТУ, руководитель направления

к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ (Золотарева В.Е.)

## Перечень контрольных заданий

## Задача 1

Считая теплоемкость идеального газа зависящей от температуры, определить: параметры газа в начальном и конечном состояниях, изменение внутренней энергии, теплоту, участвующую в процессе, и работу расширения. Исходные данные, необходимые для решения задачи, выбрать из табл. 1.

| Последняя цифра шифра | Процесс    | $t_1, ^\circ\text{C}$ | $t_2, ^\circ\text{C}$ | Предпоследняя цифра шифра | Газ             | $P_1$ , МПа | $m$ , кг |
|-----------------------|------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------|-------------|----------|
| 0                     | Изохорный  | 2400                  | 400                   | 0                         | O <sub>2</sub>  | 1           | 2        |
| 1                     | Изобарный  | 2200                  | 300                   | 1                         | N <sub>2</sub>  | 4           | 5        |
| 2                     | Адиабатный | 2000                  | 300                   | 2                         | H <sub>2</sub>  | 2           | 10       |
| 3                     | Изохорный  | 1800                  | 500                   | 3                         | N <sub>2</sub>  | 3           | 4        |
| 4                     | Изобарный  | 1600                  | 400                   | 4                         | CO              | 5           | 6        |
| 5                     | Адиабатный | 1700                  | 100                   | 5                         | CO <sub>2</sub> | 6           | 8        |
| 6                     | Изохорный  | 1900                  | 200                   | 6                         | N <sub>2</sub>  | 8           | 3        |
| 7                     | Изобарный  | 2100                  | 500                   | 7                         | H <sub>2</sub>  | 10          | 12       |
| 8                     | Адиабатный | 2300                  | 300                   | 8                         | O <sub>2</sub>  | 12          | 7        |
| 9                     | Изобарный  | 1500                  | 100                   | 9                         | CO              | 7           | 9        |

## Задача 2

Водяной пар, имея начальные параметры  $p_1=5$  МПа и  $x_1=0,9$ , нагревается при постоянном давлении до температуры  $t_2$ , затем дросселируется до давления  $p_3$ . При давлении  $p_3$  пар попадает в сопло Лавала, где расширяется до давления  $p_4=5$  кПа. Определить, используя  $h,s$ -диаграмму водяного пара: количество теплоты, подведенной к пару в процессе 1-2; изменение внутренней энергии, а также конечную температуру  $t_3$  в процессе дросселирования 2-3; конечные параметры и скорость на выходе из сопла Лавала, а также расход пара в процессе изэнтропного истечения 3-4, если известна площадь минимального сечения сопла  $f_{min}$ . Все процессы показать в  $h,s$ -диаграмме. Данные, необходимые для решения задачи, выбрать из табл. 2.

| Последняя цифра шифра | $t_2, ^\circ\text{C}$ | Предпоследняя цифра шифра | $P_3$ , МПа | $f_{min, 2}$ , см | Последняя цифра шифра | $t_2, ^\circ\text{C}$ | Предпоследняя цифра шифра | $P_3$ , МПа | $f_{min, 2}$ , см |
|-----------------------|-----------------------|---------------------------|-------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|-------------|-------------------|
| 0                     | 300                   | 0                         | 1,4         | 10                | 5                     | 460                   | 5                         | 0,9         | 60                |
| 1                     | 330                   | 1                         | 1,3         | 20                | 6                     | 500                   | 6                         | 0,8         | 70                |
| 2                     | 370                   | 2                         | 1,2         | 30                | 7                     | 570                   | 7                         | 0,7         | 80                |
| 3                     | 400                   | 3                         | 1,1         | 40                | 8                     | 550                   | 8                         | 0,6         | 90                |
| 4                     | 420                   | 4                         | 1,0         | 50                | 9                     | 600                   | 9                         | 0,5         | 100               |

## Задача 3

Для теоретического цикла ГТУ с подводом теплоты при постоянном давлении определить параметры рабочего тела (воздуха) в характерных точках цикла, подведенную и отведенную теплоту, работу и термический КПД цикла, если начальное давление  $p_1=0,1$  МПа, начальная температура  $t_1=27^\circ\text{C}$ , степень повышения давления в компрессоре  $\Pi$ , температура газа перед турбиной  $t_3$ . Определить теоретическую мощность ГТУ при заданном расходе воздуха  $G$ . Дать схему и цикл установки в  $p,v$ - и  $T,s$ - диаграммах. Данные для решения задачи выбрать из табл. 3.

| Последняя цифра шифра | $\pi = \frac{p_2}{p_1}$ | Предпоследняя цифра шифра | $t_3, ^\circ\text{C}$ | $G$ , кг/с | Последняя цифра шифра | $\pi = \frac{p_2}{p_1}$ | Предпоследняя цифра шифра | $t_3, ^\circ\text{C}$ | $G$ , кг/с |
|-----------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------|------------|-----------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------|------------|
| 0                     | 6                       | 0                         | 700                   | 35         | 5                     | 7,5                     | 5                         | 725                   | 60         |
| 1                     | 6,5                     | 1                         | 725                   | 25         | 6                     | 7                       | 6                         | 750                   | 70         |
| 2                     | 7                       | 2                         | 750                   | 30         | 7                     | 6,5                     | 7                         | 775                   | 80         |
| 3                     | 7,5                     | 3                         | 775                   | 40         | 8                     | 6                       | 8                         | 800                   | 90         |
| 4                     | 8                       | 4                         | 700                   | 50         | 9                     | 7                       | 9                         | 825                   | 100        |

## Задача 4

Пар фреона-12 при температуре  $t_1$  поступает в компрессор, где адиабатно сжимается до давления, при котором его температура становится равной  $t_2$ , а сухость пара  $x_2=1$ . Из компрессора фреон поступает в конденсатор, где при постоянном давлении обращается в жидкость, после чего адиабатно расширяется в дросселе до температуры  $t_4=t_1$ . Определить холодильный коэффициент установки, массовый расход фреона, а также теоретическую мощность привода компрессора, если холодопроизводительность установки  $Q$ . Изобразите схему установки и ее цикл в  $T,s$ - и  $h,s$ - диаграммах. Данные для решения задачи выбрать из табл. 4.

| Последняя цифра шифра | $t_1, ^\circ\text{C}$ | $t_2, ^\circ\text{C}$ | Предпоследняя цифра шифра | $Q$ , кВт | Последняя цифра шифра | $t_1, ^\circ\text{C}$ | $t_2, ^\circ\text{C}$ | Предпоследняя цифра шифра | $Q$ , кВт |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|-----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|-----------|
| 0                     | -15                   | 10                    | 0                         | 270       | 5                     | -20                   | 30                    | 5                         | 260       |
| 1                     | -10                   | 10                    | 1                         | 240       | 6                     | -15                   | 15                    | 6                         | 190       |
| 2                     | -15                   | 25                    | 2                         | 130       | 7                     | -10                   | 15                    | 7                         | 170       |
| 3                     | -20                   | 20                    | 3                         | 280       | 8                     | -15                   | 20                    | 8                         | 200       |
| 4                     | -20                   | 15                    | 4                         | 300       | 9                     | -20                   | 25                    | 9                         | 150       |

### Вопросы к промежуточной аттестации (зачет)

1. Понятие идеального и реального газа. Основные законы идеального газа.
2. Уравнение адиабаты Пуассона. Чему равен показатель адиабаты?
3. Что такое параметр состояния? Что такое рабочее тело, почему в качестве рабочего тела используют тела в газообразном состоянии?
4. Политропный процесс – как обобщающий термодинамические процессы, теплоемкость политропного процесса.
5. Уравнение состояния идеального газа. Характеристическая газовая постоянная, газовая постоянная смеси газов.
6. Изобарный процесс, соотношения между параметрами в изобарном процессе, теплота, работа и изменение энтропии.
7. Смеси газов. Состав смеси. Кажущаяся молекулярная масса смеси. Газовая постоянная смеси.
8. Адиабатный процесс. Соотношение между параметрами, вычисление теплоты, работы, изменения энтропии в адиабатном процессе.
9. Закон Дальтона. Парциальное давление. Парциальный объем.
10. Политропный процесс, соотношение между параметрами, вычисление теплоты, работы, изменения энтропии в политропном процессе.
11. Что такое работа, как она вычисляется для различных процессов и как изображается графически?
12. Теплоемкость. Истинная и средняя теплоемкости. Связь между ними. Теплоемкость смеси газов.
13. Что такое внутренняя энергия, как она вычисляется для различных процессов?
14. Дайте формулировку и аналитическое выражение I закона термодинамики. Когда тепло, работа и изменение внутренней энергии считаются положительными, а когда отрицательными?
15. Какой цикл называется прямым и какой обратным, чем оценивается эффективность циклов? Для чего служат тепловые машины, работающие по прямому и обратному циклам?
16. Энтальпия. Как она вычисляется в различных процессах? Энтальпия смеси газов.
17. Изотермический процесс изменения состояния водяного пара.
18. Теплоемкость. Изобарная, изохорная теплоемкости. Уравнение Майера.
19. Изобарный процесс изменения состояния водяного пара.
20. Энтропия. Физический смысл энтропии. Вычисление энтропии в различных процессах.
21. Изохорный процесс, соотношение между параметрами в изохорном процессе, вычисление теплоты. Работы и изменение энтропии.
22. Почему энтропия является параметром состояния? Чему равен интеграл Клаузиуса для обратимых и необратимых циклов?
23. Теплоемкость. Удельная теплоемкость. Массовая, мольная, объемная теплоемкости. Связь между ними.
24. Изохорный и адиабатный процессы изменения состояния водяного пара.
25.  $h$ - $S$ - диаграмма воды и водяного пара, основные процессы в этой диаграмме.
26.  $T$ - $S$ -диаграмма воды и водяного пара, основные процессы в этой диаграмме.
27. Как изменяется степень сухости влажного водяного пара в изобарном и изохорном процессах?
28. Почему при наличии двух источников тепла единственным возможным обратимым циклом является цикл Карно? Каким образом при помощи аналитического выражения 2-го закона термодинамики можно определить знак тепла в процессах?
29. Изотермический процесс, соотношение между параметрами в изотермическом процессе, вычисление теплоты, изменения энтропии.
30. Сжатие газов в реальном компрессоре. Почему невозможно сжимать газ до высоких давлений в одноступенчатом компрессоре?
31. Сжатие газов в многоступенчатом компрессоре.
32. Уравнение I закона термодинамики для потока
33. Уравнение неразрывности и сплошности потока. Скорость звука.
34. Основные процессы течения. Уравнение Бернулли.
35. Истечение газов через суживающиеся сопла. Критическое отношение давлений.
36. Истечение газов через сопло Лавалю.
37. Адиабатное истечение газов с учетом трения.
38. Основные соотношения для адиабатного дросселирования.
39. Интегральный и дифференциальный дроссель-эффект.
40. Классификация термодинамических циклов. Какими параметрами характеризуются прямые и обратные циклы?
41. Сравнение эффективности обратимых прямых циклов?
42. Сравнение эффективности необратимых прямых циклов?
43. Схема установки простейшего цикла Ренкина, его термический к.п.д.
44. Влияние начальных и конечных параметров пара в турбоустановке на термический и внутренний к.п.д. цикла Ренкина.
45. Цикл Ренкина с промежуточным перегревом пара.
46. Цикл Ренкина с регенеративным подогревом питательной воды.
47. Схема и термодинамические диаграммы простейшей ГТУ с подводом теплоты при постоянном давлении. Термический к.п.д.
48. Схема ГТУ с многоступенчатым сжатием и многоступенчатым подводом теплоты.
49. Сравнение эффективности ПТУ и ГТУ. Эффективность парогазовых установок.
50. Цикл ДВС с подводом теплоты при постоянном давлении.
51. Цикл ДВС с подводом теплоты при постоянном объеме.
52. Цикл ДВС со смешанным подводом теплоты.
53. Сравнение эффективности циклов ДВС.
54. Цикл пароконденсационной холодильной установки.

### Контрольные задачи

1. 1 кг сухого насыщенного пара расширяется без теплообмена с окружающей средой от температуры  $t_1 = 180^\circ\text{C}$  до температуры  $t_2 = 150^\circ\text{C}$ . Определить состояние и параметры пара в конце расширения, а также изменение энтальпии и работу расширения. Изобразить процесс в  $T$ - $S$  и  $h$ - $S$  диаграммах.
2. 4 кг водяного пара, имеющие начальное абсолютное давление  $P_1 = 0,9$  МПа, расширяются при постоянной температуре от объема  $V_1 = 0,2$  м<sup>3</sup> до  $V_2 = 0,4$  м<sup>3</sup>. Определить работу расширения и количество подведенного тепла. Изобразить процесс в  $T$ - $S$  и  $h$ - $S$  диаграммах.
3. Для сушки используют воздух при  $t_1 = 20^\circ\text{C}$  и  $\varphi_1 = 60\%$ . В калорифере его подогревают до  $t_2 = 90^\circ\text{C}$  и направляют в сушилку, откуда выходит при  $t_3 = 40^\circ\text{C}$ . Определить конечное влагосодержание и расход тепла в калорифере.
4. В закрытом сосуде содержится 1м<sup>3</sup> сухого насыщенного пара при давлении 1 МПа. Определить давление, степень сухости пара и количество отданного тепла, если он охладился до температуры  $60^\circ\text{C}$ .
5. В паровом котле находится 8250 кг. влажного пара, имеющего степень сухости  $x=0,0015$  при давлении 0,4 МПа. Сколько времени необходимо для поднятия давления до 1 МПа при закрытых вентилях, если пару сообщается 18 МДж/мин.?
6. Энтальпия влажного пара при давлении  $p_1=1,4$  МПа составляет 2720 кДж/кг. Как изменится состояние пара при подводе к 1 кг пара 80 кДж тепла

- при постоянном давлении?
- 10 м<sup>3</sup> воздуха, находящегося в начальном состоянии при н.у., сжимают до конечной температуры 400<sup>0</sup>С. Сжатие производится: 1) изохорно, 2) изобарно, 3) адиабатно и 4) политропно с показателем политроты  $p=2,2$ . Определить изменение энтропии в каждом из процессов.
  - Баллон с воздухом объемом 40 л имеет избыточное давление  $P_1=13,9$  МПа при температуре  $t_1 = -23^0\text{C}$ . Определить избыточное давление воздуха в баллоне  $p_2$  после того, как его температура стала  $t_2 = 27^0\text{C}$ , а также количество воздуха, которое необходимо выпустить, чтобы при  $t_3 = t_2 = 27^0\text{C}$  давление упало снова до  $P_1$ .
  - Определить численные значения постоянных “а” и “в” в уравнении состояния Ван-дер-Ваальса для водяного пара, если известны его критические параметры:  $t_{кр.} = 374,1^0\text{C}$ ,  $P_{кр.} = 22,12\text{МПа}$ .
  - 1 кг СО<sub>2</sub> расширяется при постоянной температуре  $t = 100^0\text{C}$ , при этом удельный объем газа увеличивается с  $v_1 = 0,5\text{м}^3/\text{кг}$  до  $2,5\text{м}^3/\text{кг}$ . Определить работу расширения, считая СО<sub>2</sub> идеальным газом и реальным, подчиняющимся уравнению Ван-дер-Ваальса для углекислоты  $a = 191\text{ м}^4/\text{кг}^2$  и  $b = 0,984 \cdot 10^{-3}\text{м}^3/\text{кг}$ .
  - В сосуде объемом 300 л заключен воздух при давлении  $P_1=5$  МПа и температуре  $t_1=20^0\text{C}$ . Параметры среды  $P_0=0,1$  МПа,  $t_0=20^0\text{C}$ . Определить максимальную полезную работу, которую может произвести воздух, находящийся в сосуде?
  - Объемный состав сухих продуктов сгорания следующий: СО<sub>2</sub>=12,3%, О<sub>2</sub>=7,2%, N<sub>2</sub>=80,5%. Найти кажущуюся молекулярную массу и газовую постоянную, а также уд. объем продуктов сгорания при  $V=750$  мм. рт. ст. и  $t=800^0\text{C}$ .
  - Определить газовую постоянную и плотность смеси, а также парциальные давления отдельных компонентов, если смесь состоит из 14% СО<sub>2</sub>, 73% N<sub>2</sub>, 6% О<sub>2</sub> и 7% Н<sub>2</sub>О по объему. Абсолютное давление смеси равно  $P=0,2$  МПа, а температура  $t=300^0\text{C}$ .
  - В компрессор газотурбинной установки входит воздух при  $P_1=0,1$  МПа и  $t_1=20^0\text{C}$ . Воздух сжимается адиабатно до  $P_2=3,0$  МПа. Определить температуру в конце сжатия.
  - В закрытом сосуде объемом 6м<sup>3</sup> находится сернистый ангидрид при давлении  $P_1=0,2$  МПа и температуре  $t_1=27^0\text{C}$ . Газ нагревается пока давление не станет равным 0,9 МПа. Определить параметры газа в конце процесса и количество подведенной теплоты. Считать газ идеальным.
  - Определить эксергию 100 кДж теплоты при температуре 700<sup>0</sup>С. Температура среды 0<sup>0</sup>С.
  - В цилиндре диаметром  $d=80$  мм содержится 1 л воздуха при избыточном давлении  $P=0,2$  МПа и температуре  $t_1=27^0\text{C}$ . Атмосферное давление  $P_0=750$  мм. рт. ст. До какой температуры следует нагреть воздух в цилиндре, чтобы движущийся без трения поршень поднялся на 60 мм при постоянном давлении в цилиндре?
  - В обратимом цикле Карно отводится 400 кДж/кг тепла, а его термический к.п.д. равен 0,4. Определить подведенное тепло и работу цикла.
  - Давление водяных паров в воздухе комнаты равно 2 кПа. Сколько содержится водяного пара в комнате? Площадь комнаты 25 м<sup>2</sup>, высота 3 м, температура воздуха 25<sup>0</sup>С.
  - В резервуаре находится 100 кг влажного пара при степени сухости  $x=0,8$  и температуре  $t_1=250^0\text{C}$ . Определить объем резервуара.
  - В идеальном цикле паросиловой установки с промежуточным перегревом пара на выходе из цилиндра высокого давления турбины давление пара  $P_{пр} = 0,8$  МПа и степень сухости  $X_{пр} = 0,98$ . Вторичный перегрев пара проводится до такой температуры, что после расширения пара в цилиндре низкого давления до давления  $P_2= 0,004$  МПа его степень сухости  $X_2=0,93$ . Определить количество тепла, сообщаемое пару во вторичном пароперегревателе.
  - Определить термический к.п.д. цикла паросиловой установки с регенеративным отбором при давлении 0,3 МПа, если в турбину поступает пар с параметрами  $P= 6$  МПа и  $t= 450^0\text{C}$ , давление в конденсаторе  $P_2= 0,004$  МПа.
  - Давление водяных паров в воздухе в аудитории равно 2 кПа. Сколько водяного пара содержится в аудитории? Площадь аудитории 50 м<sup>2</sup>, высота 3м, температура воздуха 17<sup>0</sup>С.
  - Парокомпрессорная холодильная установка с редукционным вентилем работает на фреоне-12 в интервале температур от -15<sup>0</sup>С до 15<sup>0</sup>С. Пар хладагента выходит из компрессора сухим насыщенным. Определить холодопроизводительность установки, холодильный коэффициент и работу, затраченную в установке.
  - Сравнить термический к.п.д. циклов Ренкина, осуществленных при начальных и конечных давлениях  $P_1=2$  МПа и  $P_2=0,02$  МПа, если в одном случае пар влажный со степенью сухости 0,9, в другом – пар сухой насыщенный, а в третьем – перегретый с температурой 300<sup>0</sup>С.
  - Определить теоретическую мощность привода одноступенчатого компрессора при адиабатном сжатии воздуха, если его производительность 15м<sup>3</sup>/с, начальное давление 0,1МПа. Какова его производительность в час.
  - 2 кг метана изохорно сжимаются от  $p_1=0,1$ МПа до 5 МПа. Начальная температура метана 27<sup>0</sup>С. Определить теплоту, изменение энтальпии и энтропии процесса. Считать метан идеальным газом.
  - Определить состояние пара за турбиной и рассчитать внутренний к.п.д. паротурбинной установки, если начальные параметры пара  $p_1=13$ МПа и  $t_1=550^0\text{C}$ , давление в конденсаторе  $p_2=4$ кПа, внутренние относительные к.п.д. и питательного насоса равны соответственно 0.85 и 0.9
  - Определить теоретическую мощность привода одноступенчатого компрессора при изотермическом сжатии воздуха, если его производительность при начальных параметрах  $p_1=0,1$ МПа и  $t_1=27^0\text{C}$  составляет  $V_1=0,1\text{м}^3/\text{с}$ , конечное давление 0.7МПа.определить также расход охлаждающей воды, если ее температура повышается в рубашке компрессора на 20<sup>0</sup>С.
  - Определить внутренний относительный к.п.д. турбины, если внутренние потери вследствие необратимости процесса расширения пара в турбине 140кДж/кг. Параметры пара перед турбиной  $p_1=10$ МПа,  $t_1=500^0\text{C}$ , давление в конденсаторе 4кПа.
  - Через суживающееся сопло подается воздух с параметрами  $p_1=6$ МПа,  $t_1=200^0\text{C}$ . Определить скорость истечения, удельный объем и температуру на выходе из сопла, если давление из сопла равно 4МПа. Потерями на трение теплообменном со стенками сопла и скоростью на входе в сопло пренебречь.
  - Сравнить теоретический расход энергии на сжатие 1кг воздуха в одноступенчатом и двухступенчатом компрессорах при адиабатном сжатии, если начальные параметры  $p_1=0,1$ МПа и  $t_1=18^0\text{C}$ , а конечное давление 5МПа.
  - Отработавший в части высокого давления турбины пар давлением 1,5МПа направляется в промперегреватель. До какой температуры необходимо перегреть пар, чтобы при дальнейшем изотропном расширении в г.н.д пар при конечном давлении  $p_2=4$ кПа имел бы сухость 90%?
  - В процессе адиабатного сжатия 1кг воздуха его температура изменяется от 15<sup>0</sup>С до 700<sup>0</sup>С. Определить работу, затрачиваемую на сжатие воздуха. Считать воздух идеальным газом.
  - Определить скорость истечения, конечные параметры и массовый расход СО<sub>2</sub> через суживающееся сопло с диаметром выходного отверстия 8мм. Начальные параметры  $p_1=8$ МПа,  $t_1=27^0\text{C}$ , давление среды в которую происходит истечение  $p_2=0,1$ МПа. Потерями теплообмена со стенками сопла и начальной скоростью потока пренебречь.
  - Определить скорость истечения воздуха через сопло Лаваля, если начальные параметры воздуха  $p_1=0,8$ МПа и  $t_1=700^0\text{C}$ , а давление среды на выходе из сопла  $p_2=0,1$ МПа.скоростной коэффициент сопла равен 0.98. скоростью на входе в сопло пренебречь.
  - Воздух, имеющий 30<sup>0</sup>С и влагосодержание 20г/кг нагревается до температуры 50<sup>0</sup>С. Определить относительную влажность холодного и подогретого воздуха.
  - Закрытый бак объемом 500 м<sup>3</sup> заполнен водой на 80% при температуре 60<sup>0</sup>С. определить массу воды и равновесного пара. Чему равна степень сухости двухфазной системы?
  - В подогревателе воздуха с параметрами  $\phi_1=80\%$  и  $t_1=20^0\text{C}$  температура воздуха  $t_2=50^0\text{C}$ . Определить количество теплоты для нагрева воздуха.
  - Растворимость кислорода в воде при температуре 25<sup>0</sup>С составляет 20мг/л. определить объем кислорода в 1л воды.

41. В питательном насосе ПТУ вода сжимается до давления 12.7МПа.определить мощность насоса при производительности парогенератора 100кг/с. Начальные параметры воды: температура 28°C, состояние – кипящая вода. Считать воду несжимаемой средой.
42. Водяной пар с  $p_1=50\text{бар}$  и  $t_1=420^\circ\text{C}$  адиабатно дросселируется до  $p_2=30\text{бар}$ . Определить температуру пара после дросселирования.
43. Сравнить теоретический расход энергии на сжатие 1кг воздуха в одноступенчатом компрессоре при изотермическом, политропном ( $n=1.2$ )и адиабатном сжатии, если начальные параметры  $p_1=0.1\text{МПа}$  и  $t_1=15^\circ\text{C}$ , конечное давление 0.6МПа.
44. Параметры пара перед турбиной в цикле Ренкина  $p_1=100\text{бар}$  и  $t_1= 540^\circ\text{C}$ , после турбины  $p_2=4\text{кПа}$ . Определить термический кпд с учетом работы насоса или если этой работой можно пренебречь.
45. Сравнить термический кпд цикла Ренкина и регенеративного цикла с двумя отборами пара при 2МПа и 0.2МПа, при долях отбора первого – 0.1, второго 0.2. начальные параметры пара в обоих случаях  $p_1=20\text{МПа}$  и  $t_1=540^\circ\text{C}$ , конечное давление  $p_2=4\text{кПа}$ .
46. Параметры пара перед теплофикационной турбиной  $p_1=20\text{МПа}$  и  $t_1=540^\circ\text{C}$ , давление в конденсаторе  $p_2=4\text{кПа}$ . При давлении 0.3МПа часть пара отбирается для целей теплоснабжения, от потребителя тепла возвращается конденсат с температурой 60°C. Определить теоретическую мощность турбины, если расход пара на нее 100кг/с, отпуск тепла потребителям 80МВт.
47. Воздух с начальными параметрами  $p_1=1\text{МПа}$  и  $t_1=200^\circ\text{C}$  вытекает из сопла Лаваля в атмосферу  $p_2=0.1\text{МПа}$ .расход воздуха бкг/с. Определить диаметр выходного сечения сопла, если его скоростной коэффициент равен 0,95. Скоростью воздуха в сопло пренебречь.
48. Определить термический кпд цикла Ренкина с регенеративным отбором при давлении 0.3МПа, если в турбину поступает пар с  $p_1=6\text{МПа}$  и температурой  $t_1=450^\circ\text{C}$ , давление в конденсаторе  $p_2=4\text{кПа}$ . Определить относительное количество пара, поступающего на регенератор.
49. Определить термический кпд и конечную влажность пара для идеального цикла ПТУ с промежуточным перегревом пара, если в турбину поступает пар с параметрами  $p_1=13\text{МПа}$  и  $t_1=450^\circ\text{C}$ , параметры промперегрева  $p_{\text{пр}}=2\text{МПа}$ ,  $t_{\text{пр}}=450^\circ\text{C}$  , давление в конденсаторе  $p_2=4\text{кПа}$ .
50. Для идеального цикла поршневого ДВС с изохорным подводом тепла определить параметры рабочего тела в характерных точках цикла, термический кпд, работу цикла, если начальные параметры рабочего тела  $p_1=0,1\text{МПа}$  и  $t_1=29^\circ\text{C}$ , степень сжатия равна 6. Количество подведенного тепла 1000кДж/кг. Рабочее тело - воздух, считая его идеальным газом.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор НИ (Ф) РХТУ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

09 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Основы взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения заочная

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск – 2019г.

## Содержание

|                                                                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Общие положения .....                                                                                                                     | 4  |
| Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы.....                                                   | 4  |
| Область применения программы.....                                                                                                            | 4  |
| 2. Цель освоения учебной дисциплины .....                                                                                                    | 4  |
| 3. Место учебной дисциплины в структуре ООП .....                                                                                            | 4  |
| 4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы ..... | 4  |
| 5. Структура и содержание дисциплины .....                                                                                                   | 5  |
| 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы .....                                                                                            | 5  |
| 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции .....                                                               | 6  |
| 5.3. Содержание дисциплины .....                                                                                                             | 6  |
| 5.4. Тематический план практических занятий .....                                                                                            | 7  |
| 5.5. Тематический план лабораторных работ .....                                                                                              | 7  |
| 5.6. Курсовые работы .....                                                                                                                   | 8  |
| 5.7. Внеаудиторная СРС .....                                                                                                                 | 8  |
| 6. Оценочные материалы .....                                                                                                                 | 8  |
| Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины .....                                                      | 8  |
| Промежуточная аттестация обучающихся .....                                                                                                   | 8  |
| 6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок                                                   | 8  |
| Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине .....                                           | 8  |
| 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля .....                                                                    | 9  |
| 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации .....                                  | 9  |
| 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен) .....             | 10 |
| 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля. ....                                                                                         | 11 |
| 7. Методические указания по освоению дисциплины .....                                                                                        | 14 |
| 7.1. Образовательные технологии .....                                                                                                        | 15 |
| 7.2. Лекции .....                                                                                                                            | 15 |
| 7.3. Занятия семинарского типа .....                                                                                                         | 15 |
| 7.4. Лабораторные работы.....                                                                                                                | 15 |
| 7.5. Самостоятельная работа студента.....                                                                                                    | 15 |
| 7.6. Реферат.....                                                                                                                            | 15 |
| 7.7. Методические рекомендации для преподавателей.....                                                                                       | 15 |
| 7.8. Методические указания для студентов .....                                                                                               | 16 |
| 7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов .....                                      | 17 |
| 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....                                                                          | 17 |
| 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины ...                                                  | 17 |
| 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы .....                                                                            | 18 |
| 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....                                                                                      | 18 |
| <b>Приложение 1.</b> Аннотация рабочей программы дисциплины .....                                                                            | 19 |
| <b>Приложение 2.</b> Порядок оценивания.....                                                                                                 | 21 |
| <b>Приложение 3</b> .....                                                                                                                    | 22 |



## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. N 1170 (Зарегистрировано в Минюсте России 12 ноября 2015 г. № 39697) (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

### Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, направленность (профиль) Машины и аппараты химических производств (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. N 1170 (Зарегистрировано в Минюсте России 12 ноября 2015 г. № 39697)

## 2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение студентов знаниями и умениями, позволяющими технически грамотно устанавливать требования к точности изготовления различных элементов деталей машин и указывать эти требования на рабочих чертежах и в другой технической документации.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- получение теоретических знаний и практических навыков работы с нормативными документами в области взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения;
- обеспечение понимания студентами роли стандартизации, как важнейшего звена в системе управления техническим уровнем и качеством продукции на всех этапах ее проектирования, изготовления, безопасной эксплуатации и утилизации;
- ознакомление с действующими системами стандартов, связанных с проектированием, производством и обеспечением качества машиностроительной продукции, освоения основных положений важнейших из них;
- умение анализировать функциональные связи между выходными характеристиками изделий и влияющими на них параметрами и на этой основе обеспечивать технически обоснованный подход к нормированию точности изготовления деталей;
- умения грамотно указывать требования к точности изготовления различных элементов деталей на чертежах, умения грамотно читать чертежи с точки зрения норм точности.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Основы взаимозаменяемости и нормирование точности изделий машиностроения относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 5 семестре, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: "Математика", "Физика", "Инженерная и компьютерная графика", «Основы начертательной геометрии и черчения», "Теоретическая механика", "Теория механизмов и машин" и др.

## 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП)                                                                                                       | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1           | способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий | <b>Знать:</b><br>- действующие системы стандартов, связанных с проектированием, производством и обеспечением качества машиностроительной продукции<br><b>Уметь:</b><br>- использовать информационные технологии для анализа функциональных связей между выходными характеристиками изделий и влияющими на них параметрами и на этой основе обеспечивать технически обоснованный подход к нормированию точности изготовления деталей |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Владеть:</b><br>-навыками работы с нормативными документами в области взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения                                                                                                                                                                                                                                                |
| ПК-6 | - способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативам | <b>Знать:</b><br>- способы разработки рабочей проектной и технической документации<br><b>Уметь:</b><br>- оформлять законченные проектно-конструкторские работы.<br><b>Владеть:</b><br>- навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативам. |

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **108** часа или **3** зачетные единицы (з.е).

1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам

| Вид учебной работы                                                          | Всего ак. часов | Семестр<br>Ак.час |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|
|                                                                             |                 | 5                 |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b> | <b>12</b>       | <b>12</b>         |
| В том числе:                                                                | -               | -                 |
| Лекции                                                                      | 8               | 8                 |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                    | 4               | 4                 |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                                       | <b>92</b>       | <b>92</b>         |
| Контрольная работа (КР№1)                                                   | 33              | 33                |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>                                   |                 |                   |
| Изучение разделов дисциплины                                                | 35              | 35                |
| Подготовка к защите лабораторных работ                                      | 20              | 20                |
| Промежуточная аттестация ( <b>зачет</b> )                                   | 4               | 4                 |
| Общая трудоемкость час                                                      | <b>108</b>      | <b>108</b>        |
| з.е.                                                                        | <b>3</b>        | <b>3</b>          |

### 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                                           | Лекции час. | Лаб. занятия час. | СРС час. | зачет | Всего час. | Код формируемой компетенции |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------|----------|-------|------------|-----------------------------|
| 1.        | Общие положения по нормированию требований к точности в машиностроении.   | 1           | -                 | 10       |       | 11         | ОПК-1;<br>ПК-6              |
| 2.        | Нормирование точности размеров в машиностроении                           | 2           | 2                 | 15       |       | 19         | ОПК-1;<br>ПК-6              |
| 3.        | Нормирование точности формы и расположения поверхностей элементов деталей | 1           | -                 | 10       |       | 11         | ОПК-1;<br>ПК-6              |
| 4.        | Нормирование требований к неровностям на поверхности элементов деталей    | 1           | 1                 | 15       |       | 17         | ОПК-1;<br>ПК-6              |
| 5.        | Нормирование точности типовых элементов деталей и соединений машин        | 2           | 1                 | 20       |       | 23         | ОПК-1;<br>ПК-6              |

|    |                                                                    |     |   |    |   |      |                |
|----|--------------------------------------------------------------------|-----|---|----|---|------|----------------|
| 6. | Нормирование точности размеров и посадки подшипников качения       | 0,5 | - | 10 |   | 10,5 | ОПК-1;<br>ПК-6 |
| 7. | Нормирование точности оборудования, используемого в машиностроении | 0,5 | - | 12 |   | 12,5 | ОПК-1;<br>ПК-6 |
| 8. | Подготовка к зачету                                                |     |   |    | 4 | 4    | ОПК-1;<br>ПК-6 |
| 9. | Всего                                                              | 8   | 4 | 92 | 4 | 108  |                |

\* СРС – самостоятельная работа студента, \*\* устный опрос (уо), контрольная работа (кр)

### 5.3. Содержание дисциплины

| № раз-дела | Наименование раздела дисциплины                                                                    | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.         | Общие положения по нормированию требований к точности в машиностроении.                            | Введение. Общие положения по нормированию требований к точности в машиностроении. Виды документов по нормированию точности. Стандарты и стандартизация. Взаимозаменяемость. Основные понятия и виды.                                                                                                                                                                                                                   |
| 2.         | Нормирование точности размеров в машиностроении                                                    | Единая система конструкторской документации. Основные понятия о размерах, отклонениях, допусках и посадках. Единая система допусков и посадок (ЕСДП) для гладких соединений деталей. Указание требований к точности размеров гладких элементов деталей на машиностроительных чертежах. Обеспечение точности размерных цепей. Расчет точности размерных цепей. Нормирование точности угловых размеров.                  |
| 3.         | Нормирование точности формы и расположения поверхностей элементов деталей                          | Нормирование точности геометрической формы элементов деталей (отклонения формы поверхностей). Нормирование точности расположения поверхностей гладких элементов деталей (отклонения расположения). Нормирование точности расположения и формы поверхностей единым допуском (суммарные отклонения).                                                                                                                     |
| 4          | Нормирование требований к неровностям на поверхности элементов деталей (шероховатость поверхности) | Нормируемые параметры поверхностных неровностей. Обозначение требований к поверхностным неровностям. Правила нанесения на чертежах требований к шероховатости поверхности.                                                                                                                                                                                                                                             |
| 5          | Нормирование точности типовых элементов деталей и соединений машин                                 | Нормирование точности метрической резьбы. Резьбовые соединения, используемые в машиностроении. Посадки резьбовых элементов деталей. Нормирование точности цилиндрических зубчатых колес и передач, шпоночных и шлицевых соединений.                                                                                                                                                                                    |
| 6          | Нормирование точности размеров и посадки подшипников качения                                       | Основные положения; допуски и посадки подшипников качения; требования, предъявляемые к подшипникам качения машин и механизмов; расположение полей допусков по присоединительным размерам подшипников; условные обозначения подшипников качения.<br>Посадки подшипников качения. Системы образования посадок по присоединительным размерам; факторы, которые необходимо учитывать при выборе посадок колец подшипников. |
| 7          | Нормирование точности оборудования, используемого в машиностроении                                 | Нормирование точности металлообрабатывающих станков, металлорежущего инструмента, кузнечнопрессового оборудования и средств измерения.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

### 5.4. Тематический план практических занятий

Практические занятия не предусмотрены.

### 5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум включает выполнение 6 лабораторных работ.

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                                                           | Трудоемкость час. | Форма контроля     | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------|-----------------------------|
| 1.    | 2                    | ЛР1. Измерение линейных размеров деталей с помощью штангенинструментов (объекты по выбору преподавателя). | 0,5               | Отчет.<br>«Защита» | ОПК-1; ПК-6                 |
| 2.    | 2                    | ЛР2. Измерение линейных размеров деталей с помощью микрометрических инструментов                          | 0,5               | Отчет.<br>«Защита» | ОПК-1; ПК-6                 |

|                                                                                                   |   |                                                                                                        |     |                    |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------|-------------|
|                                                                                                   |   | (объекты по выбору преподавателя).                                                                     |     |                    |             |
| 3.                                                                                                | 2 | ЛР3. Определение параметров посадки и калибров для проверки отверстия и вала.                          | 0,5 | Отчет.<br>«Защита» | ОПК-1; ПК-6 |
| 4.                                                                                                | 2 | ЛР4. Расчет размерных цепей методами взаимозаменяемости                                                | 1   | Отчет.<br>«Защита» | ОПК-1; ПК-6 |
| 5.                                                                                                | 4 | ЛР5. Определение параметров шероховатости поверхности по профилограмме                                 | 1   | Отчет.<br>«Защита» | ОПК-1; ПК-6 |
| 6.                                                                                                | 5 | ЛР6. Нахождение численных характеристик полей допусков метрической резьбы с допусками по ГОСТ 16093-81 | 0,5 | Отчет.<br>«Защита» | ОПК-1; ПК-6 |
| Перечень лабораторных работ будет уточняться по мере совершенствования лабораторной базы кафедры. |   |                                                                                                        |     |                    |             |

## 5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

## 5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при подготовке к контрольным работам.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (индивидуального опроса);
- контрольных работ.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в форме проверки расчетно-проектировочных заданий к лабораторным и практическим занятиям.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам.

Критерии для оценивания устного опроса.

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

### 6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

#### Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

| Перечень компетенций | Этапы формирования компетенций | Показатели оценивания | Критерии оценивания |
|----------------------|--------------------------------|-----------------------|---------------------|
|----------------------|--------------------------------|-----------------------|---------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                 |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);<br>- способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативам (ПК-6). | Формирование знаний                             | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                                              | <b>Знать:</b><br>- действующие системы стандартов, связанных с проектированием, производством и обеспечением качества машиностроительной продукции<br>- способы разработки рабочей проектной и технической документации                                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Формирование умений                             | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)               | <b>Уметь:</b><br>- использовать информационные технологии для анализа функциональных связей между выходными характеристиками изделий и влияющими на них параметрами и на этой основе обеспечивать технически обоснованный подход к нормированию точности изготовления деталей;<br>- оформлять законченные проектно-конструкторские работы.         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <b>Владеть:</b><br>- навыками работы с нормативными документами в области взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения;<br>- навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативам |

## 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля                                                     | Постановка задания                                                                                         | Вид контроля                                                                                                                                                         | Условие достижения цели контроля                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине | Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками | Текущий<br>Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной | Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений |

**Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине**  
 Характеристики и применение переходных посадок?

## 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

| Компетенция                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Показатели текущего контроля  | Уровень формирования компетенции                   |                                             |                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                               | высокий                                            | пороговый                                   | не освоена                   |
| - способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);<br>- способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабаты- | Выполнение лабораторных работ | в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо». | В полном объеме с оценкой удовлетворительно | Не выполнены в полном объеме |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Выполнение контрольных работ  | Отлично, хорошо                                    | Удовлетворительно                           | Не выполнены в полном объеме |

|                                                                                                         |                                                 |                          |                           |                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|
| ваемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативам (ПК-6). | Уровень использования дополнительной литературы | Без помощи преподавателя | По указанию преподавателя | С помощью преподавателя |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|

#### \*Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Уровень сформированности компетенции                                                                                                                                         |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                           |                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | высокий                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                               | пороговый                                                                                                                                                                 | не сформирована                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | оценка «отлично»                                                                                                                                                             | оценка «хорошо»                                                                                                                                               | оценка «удовлетворительно»                                                                                                                                                | оценка «неудовлетворительно»                                                                                 |
| Компетенция                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.<br>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.<br>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).<br>4. Уровень использования справочной литературы.<br>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.<br>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.<br>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.                                                                                                                                                                                               | Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены                                                                                   | Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.                                                                  | Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.                                                                              | Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены                                                     |
| - способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);<br>- способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, | <b>Знать:</b><br>- действующие системы стандартов, связанных с проектированием, производством и обеспечением качества машиностроительной продукции<br>- способы разработки рабочей проектной и технической документации<br><b>Уметь:</b><br>- использовать информационные технологии для анализа функциональных связей между выходными характеристиками изделий и влияющими на них параметрами и на этой основе обеспечивать технически обоснованный подход к нормированию точности изготовления деталей;<br>- оформлять законченные проектно-конструкторские работы.<br><b>Владеть:</b><br>- навыками работы с нормативными документами в области взаимозаменяемости и нормирования точности | <i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i> | <i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</i> | <i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i> | <i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i> |

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                               |  |  |  |  |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| техническим условиям и другим нормативам (ПК-6). | изделий машиностроения;<br>- навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативам |  |  |  |  |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|

## 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе контрольных работ, при защите лабораторных работ. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе зачета по дисциплине.

**Лабораторная работа №1.** Измерение линейных размеров деталей с помощью штангенинструментов (объекты по выбору преподавателя).

1. Какие основные показатели относятся к метрологическим характеристикам измерительных средств?
2. Что называется ценой деления шкалы? Укажите цену деления шкалы используемых Вами измерительных средств.
3. Какие измерительные средства относятся к простейшим? Перечислите.
4. Назовите типы штангенинструментов. Какие особенности характеризуют различные штангенинструменты.
5. Объясните, как производится установка на «ноль» используемых измерительных средств.
6. Объясните устройство каждого измерительного средства, используемого в работе.
7. Объясните правила пользования измерительными средствами во время работы.
13. Какие виды размеров Вам известны? Дайте им определение.
14. Как называется размер, полученный во время измерения?
15. Что характеризует точность изготовления детали? Как эта величина определяется?

**Лабораторная работа №2.** Измерение линейных размеров деталей с помощью микрометрических инструментов (объекты по выбору преподавателя).

1. Какие основные показатели относятся к метрологическим характеристикам измерительных средств?
2. Что называется ценой деления шкалы? Укажите цену деления шкалы используемых Вами измерительных средств.
3. Что называется пределом измерения? Укажите диапазон измерения применяемых измерительных средств.
4. Что называется точностью отсчета? Приведите пример.
5. Что называется погрешностью показания измерительного средства? Приведите пример.
6. Какие измерительные средства относятся к простейшим? Перечислите.
7. Какие типы микрометров Вам известны? В чем отличие их друг от друга и назначение?
8. Объясните, как производится установка на «ноль» используемых измерительных средств.
9. Объясните устройство каждого измерительного средства, используемого в работе.
10. Объясните правила пользования измерительными средствами во время работы.
13. Какие виды размеров Вам известны? Дайте им определение.
14. Как называется размер, полученный во время измерения?
15. Что характеризует точность изготовления детали? Как эта величина определяется?

**Лабораторная работа № 3.** Определение параметров посадки и калибров для проверки отверстия и вала.

Расчетно-проектировочные задания (РПЗ)

1. Посадка с зазором. Графическое изображение посадок с зазором. Основные параметры посадок с зазором. Применение.
2. Посадка с натягом. Графическое изображение посадок с натягом. Основные параметры посадок с натягом. Применение.
3. Переходная посадка. Графическое изображение переходных посадок. Основные параметры переходных посадок. Применение.
4. Посадки. Примеры нанесения числовых значений предельных отклонений на чертежах.
5. **Системой допусков и посадок.** Посадки в системе отверстия.
6. **Системой допусков и посадок.** Посадки в системе вала.

**Лабораторная работа №4.** Расчет размерных цепей методами взаимозаменяемости

1. Основные понятия о размерных цепях.
2. Виды размерных цепей.
3. Задачи, решаемые при обеспечении точности размерных цепей. Задача 1. Прямая.
4. Задачи, решаемые при обеспечении точности размерных цепей. Задача 2. Обратная.
5. Методы решения прямой и обратной задачи в условиях полной и неполной взаимозаменяемости. Расчет на максимум — минимум.
6. Методы решения прямой и обратной задачи в условиях полной и неполной взаимозаменяемости. Теоретико-вероятностный метод.

7. Методы решения прямой и обратной задачи в условиях полной и неполной взаимозаменяемости. Метод групповой взаимозаменяемости.

8. Методы решения прямой и обратной задачи в условиях полной и неполной взаимозаменяемости. Метод пригонки и совместной обработки.

9. Методы решения прямой и обратной задачи в условиях полной и неполной взаимозаменяемости. Метод регулирования.

**Лабораторная работа №5.** Определение параметров шероховатости поверхности по профилограмме.

Расчетно-проектировочные задания (РПЗ)

1. Что такое волнистость и шероховатость поверхности?
2. Как влияет шероховатость поверхности на эксплуатационные свойства деталей?
3. Что такое базовая линия и какая линия берется как базовая?
4. Параметры шероховатости.
5. Какой параметр шероховатости более предпочтителен?
6. Обозначение шероховатости на чертежах.

**Лабораторная работа №6.** Нахождение численных характеристик полей допусков метрической резьбы с допусками по ГОСТ 16093-81

Расчетно-проектировочные задания (РПЗ)

1. Что такое резьба? Виды резьб.
2. Что собой представляет номинальный профиль метрической резьбы?
3. Перечислите параметры метрической резьбы и чем они контролируются?
4. Что такое приведенный средний диаметр резьбы?
5. Примеры обозначения резьбовых элементов деталей.

*Б). Вопросы и задания к контрольным работам:*

*Контрольная работа 1:*

1. Взаимозаменяемость и ее виды.
2. Что такое стандарт, какие бывают стандарты?
3. Сущность системы отверстия и системы вала. Расположения полей допусков основного отверстия и основного вала.

*Контрольная работа 2:*

1. Допуски и посадки крепежных метрических резьб.
2. Точность цилиндрических зубчатых передач.
3. Расшифруйте по указанию преподавателя одно из обозначений на чертеже:  
а) M16x1 LH-6H/6g  
б) M30 LH-6g  
в) M12x1-6H  
г) d-8x36H7x40H12x7D9 ГОСТ 1139-80

2. *Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины*

**Тема №1 Общие положения по нормированию требований к точности в машиностроении**

1. Качество продукции.
2. **Точность и виды точности в машиностроении.** Точность в технике. Точность обработки. **Точность и виды точности в машиностроении.** Факторы, влияющие на точность обработки.
3. **Точность и виды точности в машиностроении.** Погрешность обработки. Виды погрешностей.
4. **Основные понятия о взаимозаменяемости.** Виды взаимозаменяемости.
5. **Основные понятия о взаимозаменяемости.** Факторы, обеспечивающие взаимозаменяемость.

**Тема №2 ОСНОВЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ**

1. Стандартизация. Объектами стандартизации. Функции стандартизации.
2. Виды документов по нормированию точности. Нормативный документ. Стандарт. Технический регламент.
3. Нормативные документы по стандартизации в Российской Федерации (стандарты отраслей; стандарты предприятий; стандарты научно-технических, инженерных обществ и других общественных объединений).
4. Ответственность за нарушение обязательных требований стандартов.

**Тема №3-4. НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ РАЗМЕРОВ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

1. ЕСКД (Единая система конструкторской документации).
2. **Структурная модель детали.** Виды поверхностей. Понятие «вал» и «отверстие».



3. **Размеры, предельные отклонения, допуски и посадки.** Размер, действительный размер, номинальный размер, предельные размеры.
4. **Размеры, предельные отклонения, допуски и посадки.** Условие годности детали для вала и отверстия.
5. **Размеры, предельные отклонения, допуски и посадки.** Графическое изображение размеров, предельных отклонений, допусков и посадки.
6. **Размеры, предельные отклонения, допуски и посадки.** Отклонения, виды отклонений.
7. **Размеры, предельные отклонения, допуски и посадки.** Допуск. Поле допуска.

#### Тема №5. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ О ПОСАДКАХ

7. Посадка с зазором. Графическое изображение посадок с зазором. Основные параметры посадок с зазором. Применение.
8. Посадка с натягом. Графическое изображение посадок с натягом. Основные параметры посадок с натягом. Применение.
9. Переходная посадка. Графическое изображение переходных посадок. Основные параметры переходных посадок. Применение.
10. Посадки. Примеры нанесения числовых значений предельных отклонений на чертежах.
11. **Системой допусков и посадок.** Посадки в системе отверстия.
12. **Системой допусков и посадок.** Посадки в системе вала.

#### Тема №6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТОЧНОСТИ РАЗМЕРНЫХ ЦЕПЕЙ

10. Основные понятия о размерных цепях.
11. Виды размерных цепей.
12. Задачи, решаемые при обеспечении точности размерных цепей. Задача 1. Прямая.
13. Задачи, решаемые при обеспечении точности размерных цепей. Задача 2. Обратная.
14. Методы решения прямой и обратной задачи в условиях полной и неполной взаимозаменяемости. Расчет на максимум — минимум.
15. Методы решения прямой и обратной задачи в условиях полной и неполной взаимозаменяемости. Теоретико-вероятностный метод.
16. Методы решения прямой и обратной задачи в условиях полной и неполной взаимозаменяемости. Метод групповой взаимозаменяемости.
17. Методы решения прямой и обратной задачи в условиях полной и неполной взаимозаменяемости. Метод пригонки и совместной обработки.
18. Методы решения прямой и обратной задачи в условиях полной и неполной взаимозаменяемости. Метод регулирования.

#### Тема №6. НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ ФОРМЫ И РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ ЭЛЕМЕНТОВ ДЕТАЛЕЙ

1. **Нормирование точности формы и расположения поверхностей элементов деталей.** Основные термины и определения.
2. **Нормирование точности формы и расположения поверхностей элементов деталей.** Отклонения формы плоских поверхностей.
3. **Нормирование точности формы и расположения поверхностей элементов деталей.** Отклонения расположения поверхностей.
4. **Нормирование точности формы и расположения поверхностей элементов деталей.** Суммарные отклонения формы и расположения поверхностей.
5. **Нормирование точности формы и расположения поверхностей элементов деталей.** Обозначение на чертежах допусков формы.
6. **Нормирование точности формы и расположения поверхностей элементов деталей.** Обозначение на чертежах допусков взаимного расположения.
7. **Нормирование точности формы и расположения поверхностей элементов деталей.** Независимые и зависимые допуски отклонений расположения и формы элементов деталей.

#### Тема №7. Нормирование требований к неровностям на поверхности элементов деталей (шероховатость поверхности)

1. **Нормирование требований к неровностям на поверхности элементов деталей (шероховатость поверхности).** Основные термины и определения.
2. **Нормирование требований к неровностям на поверхности элементов деталей (шероховатость поверхности).** Параметры для оценки шероховатости.
3. **Нормирование требований к неровностям на поверхности элементов деталей (шероховатость поверхности).** Выбор нормируемых параметров для оценки шероховатости.
4. **Нормирование требований к неровностям на поверхности элементов деталей (шероховатость поверхности).** Графическое изображение параметров для оценки шероховатости.
5. **Нормирование требований к неровностям на поверхности элементов деталей (шероховатость поверхности).** Обозначение шероховатости поверхности на чертежах.

6. **Нормирование требований к неровностям на поверхности элементов деталей (шероховатость поверхности).** Методы контроля шероховатости поверхности.

#### **Тема №8. НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ МЕТРИЧЕСКОЙ РЕЗЬБЫ**

1. **Нормирование точности метрической резьбы.** Резьбовое соединение, классификация резьб.
2. **Нормирование точности метрической резьбы.** Профиль метрической резьбы и ее основные параметры.
3. **Нормирование точности метрической резьбы.** Нормируемые параметры метрической резьбы для посадок с зазором.
4. **Нормирование точности метрической резьбы.** Приведенный средний диаметр.
5. **Нормирование точности метрической резьбы.** Поля допусков для нормирования точности элементов метрической резьбы.
6. **Нормирование точности метрической резьбы.** Обозначение резьбовых элементов.
7. **Нормирование точности метрической резьбы.** Обозначение резьбовых соединений.
8. **Нормирование точности метрической резьбы.** Допуски и посадки резьбы с зазором.
9. **Нормирование точности метрической резьбы.** Допуски и посадки резьб с натягом.
10. **Нормирование точности метрической резьбы.** Допуски и посадки переходных резьб.

#### **Тема №9. Нормирование точности элементов типовых деталей и соединений в машиностроении**

1. **Нормирование точности элементов типовых деталей и соединений в машиностроении.** Нормирование точности цилиндрических зубчатых колес и передач.
2. **Нормирование точности элементов типовых деталей и соединений в машиностроении.** Допуски и посадки шлицевых соединений.
3. **Нормирование точности элементов типовых деталей и соединений в машиностроении.** Допуски и посадки шпоночных соединений.
4. **Нормирование точности элементов типовых деталей и соединений в машиностроении.** Нормирование точности размеров и посадки подшипников качения.

**Вопросы для устного опроса:** для устного опроса используются вопросы для защиты лабораторных работ

#### **Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета**

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимися, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 22.12.2017 г.

#### **7.1. Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (лабораторными) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения актив-

ных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

## **7.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины. Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

## **7.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины. По данной дисциплине практические занятия не предусмотрены.

## **7.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

## **7.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

## **7.6. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса. По дисциплине ОВЗ и НТМ выполнение реферата не предусмотрено.

## **7.7. Методические рекомендации для преподавателей**

### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных технических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент должен выполнить по учебному плану 6 лабораторных работ.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;
- в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

### **7.8. Методические указания для студентов**

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

#### **По подготовке к лабораторному практикуму**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса *Технология конструкционных материалов*. Каждый студент должен выполнить 7 лабораторных работ.

При подготовке к лабораторной работе студент должен проработать лекционный материал и распечатать формы протокола к выполняемой работе.

#### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при

наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                                          | Режим доступа                | Обеспеченность |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------|
| О-1. Марков Н.Н., Осипов В.В., Шабалина М.Б. Нормирование точности в машиностроении: Учеб. для машиностроит. спец. вузов./Под ред. Ю.М. Соломенцева.-2-е изд., испр.и доп. - М.: Высшая школа.; Издательский центр «Академия», 2001.- 335 с. | Экз-ры: ЧЗ(3), КХ(2), АБ(11) | Да             |
| О-2. Зайцев С.А. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении [Текст] : учеб. / С. А. Зайцев, Б. А. Куранов, А. Н. Толстов. - 5-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2008. - 239 с.                                              | Экз-ры: ЧЗ(2), АБ(7)         | Да             |

#### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Режим доступа                                                                                                               | Обеспеченность |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Д-1. Бегова А.В. Расчет параметров посадки и калибров для проверки отверстия и вала. Методические указания по выполнению расчетно-проектировочного задания по ОВЗ и НТМ для студентов специальности 240801. ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2013. – 36 с.                                         | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12855">http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12855</a> | Да             |
| Д-2. Бегова А.В. Расчет сборочных размерных цепей методами взаимозаменяемости. Методические указания по выполнению расчетно-графического задания для студентов всех форм обучения по профилю подготовки «Машины и аппараты химических производств». ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2013. – 58 с. | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12856">http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12856</a> | Да             |
| Д-3. Бегова А.В. Нахождение численных характеристик полей допусков метрической резьбы. Методические указания по выполнению расчетно-графического задания для студентов всех форм обучения по профилю подготовки «Машины и аппараты                                                                                                                   | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12857">http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12857</a> | Да             |

|                                                                                                                           |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| химических производств». ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2013. – 24 с. |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

## 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 1.09. 2017).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 1.09.2017).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 1.09.2017).
4. Электронная библиотека кафедры «Оборудование химических производств». URL: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=171> (дата обращения 1.09.2017).

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                            | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                    | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Лекционная аудитория 108 (корпус 4)</i>                                                           | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109 а)                                                                                                                                                                                                                   | приспособлено                                                                                            |
| <i>Аудитория для проведения лабораторных занятий 109 (корпус 4): лабораторные работы №№ 1,2,3,4.</i> | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Простейшие измерительные инструменты: штангенциркули и микрометры.                                                                                                                                                                                                                      | приспособлено                                                                                            |
| <i>Аудитория для проведения лабораторных занятий 113 (корпус 4): лабораторные работы №№ 5,6</i>      | Кабинет оборудован учебной мебелью. Профилограф-профилометр 201                                                                                                                                                                                                                                                              | приспособлено                                                                                            |
| <i>Аудитория для самостоятельной работы студентов</i>                                                | Экран для проектора Drapen Diplomat; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Proress/ Athlok 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/ | приспособлено                                                                                            |

### Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук ACER с оперативной памятью 504 МБ, жестким диском 1 Гб; - с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

- Сканер Epson Perfection 1670 - скорость сканирования (цветн.) ч\б 13 сек (A4, 300dpi); цв. 18 сек (A4, 300dpi);
- Ксерокс Canon FC 210 - копировальный аппарат максимальное разрешение -600x600 dpi, скорость копирования (стр/мин)- 4 стр/мин
- Проектор ACER - портативный, технология 1 x DLP, разрешение 800x600, проекционный коэффициент 1.95 ÷ 1.95 : 1

- Принтер HP LaserJet 1200 - максимальный формат: A4, скорость печати: 14 стр/мин (ч/б A4), время выхода первого отпечатка: 10 с (ч/б), максимальное разрешение для ч/б печати: 1200x1200 dpi
- Экран на треноге Da-line – ширина экрана 1,85 м., высота 1,70 м.

### Программное обеспечение

Microsoft Office 365, Windows 7, Windows XP, AutoCAD-15, Adobe Reader

Реквизиты подтверждающего документа [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897)  
<http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897> Номер учетной записи e5: 100039214

### Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

В системе Moodle НИИ РХТУ по адресу <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=170> (дата обращения 25.12.2018) размещены электронные образовательные ресурсы для освоения дисциплины Основы взаимозаменяемости и нормирование точности изделий машиностроения:

1. Расчётно-проектировочные задания
2. Лабораторные работы
  - Рабочий материал к лабораторной работе №1.
  - Рабочий материал к лабораторной работе №2.
  - Рабочий материал к лабораторной работе №3.
  - Титульный лист к лабораторным работам
3. Лекции - презентации
4. Литература

Приложение 1

## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы дисциплины

*Основы взаимозаменяемости и нормирование точности изделий машиностроения*

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 3/ 108 . Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Основы взаимозаменяемости и нормирование точности изделий машиностроения относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 5 семестре, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: "Математика", "Физика", "Инженерная и компьютерная графика", «Основы начертательной геометрии и черчения», "Теоретическая механика", "Теория механизмов и машин" и др.

### 3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение студентов знаниями и умениями, позволяющими технически грамотно устанавливать требования к точности изготовления различных элементов деталей машин и указывать эти требования на рабочих чертежах и в другой технической документации.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- получение теоретических знаний и практических навыков работы с нормативными документами в области взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения;
- обеспечение понимания студентами роли стандартизации, как важнейшего звена в системе управления техническим уровнем и качеством продукции на всех этапах ее проектирования, изготовления, безопасной эксплуатации и утилизации;
- ознакомление с действующими системами стандартов, связанных с проектированием, производством и обеспечением качества машиностроительной продукции, освоения основных положений важнейших из них;
- умение анализировать функциональные связи между выходными характеристиками изделий и влияющими на них параметрами и на этой основе обеспечивать технически обоснованный подход к нормированию точности изготовления деталей;
- умения грамотно указывать требования к точности изготовления различных элементов деталей на чертежах, умения грамотно читать чертежи с точки зрения норм точности.

### 4. Содержание дисциплины

Тема 1. Общие положения по нормированию требований к точности в машиностроении.

Тема 2. Нормирование точности размеров в машиностроении

Тема 3. Нормирование точности формы и расположения поверхностей элементов деталей

Тема 4. Нормирование требований к неровностям на поверхностях элементов деталей

Тема 5. Нормирование точности типовых элементов деталей и соединений машин

Тема 6. Нормирование точности размеров и посадки подшипников качения

Тема 7. Нормирование точности оборудования, используемого в машиностроении

### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);
- способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативам (ПК-6).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- действующие системы стандартов, связанных с проектированием, производством и обеспечением качества машиностроительной продукции
- способы разработки рабочей проектной и технической документации

**Уметь:**

- использовать информационные технологии для анализа функциональных связей между выходными характеристиками изделий и влияющими на них параметрами и на этой основе обеспечивать технически обоснованный подход к нормированию точности изготовления деталей;
- оформлять законченные проектно-конструкторские работы.

**Владеть:**

- навыками работы с нормативными документами в области взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения;
- навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативам

**Разработчик:**

Доцент кафедры «Оборудование химических производств» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,  
к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Бегова А.В.

**Зав. кафедрой:** д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ Сафонов Б.П.

**Руководитель направления (ООП)**

**Зав. кафедрой:** д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ Сафонов Б.П.



### Порядок оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### Перечень индивидуальных заданий

| Самостоятельная работа                 | Тематика расчетно-графических работ, рефератов и др.                                                                                                                                                                                                  | Код формируемой компетенции |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Курсовой проект (работа)               | <i>Не предусмотрен</i>                                                                                                                                                                                                                                |                             |
| Расчетно-проектировочные задания (РПЗ) | 1. Расчет параметров посадки и калибров для проверки отверстия и вала. Д-1<br>2. Нахождение численных характеристик полей допусков метрической резьбы с допусками по ГОСТ 16093-81. Д-2<br>3. Расчет размерных цепей методами взаимозаменяемости. Д-3 | ОПК-1; ПК-6                 |

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ

Директор НИ (ф) РХТУ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

09 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Технические измерения и нормирование точности изделий в машиностроении

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

(бакалавр, магистр, аспирантский уровень)

Форма обучения заочная

(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск – 2019г.

## Содержание

|                                                                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Общие положения .....                                                                                                                     | 4  |
| Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы.....                                                   | 4  |
| Область применения программы.....                                                                                                            | 4  |
| 2. Цель освоения учебной дисциплины .....                                                                                                    | 4  |
| 3. Место учебной дисциплины в структуре ООП .....                                                                                            | 4  |
| 4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы ..... | 4  |
| 5. Структура и содержание дисциплины .....                                                                                                   | 5  |
| 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы .....                                                                                            | 5  |
| 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции .....                                                               | 6  |
| 5.3. Содержание дисциплины .....                                                                                                             | 6  |
| 5.4. Тематический план практических занятий .....                                                                                            | 7  |
| 5.5. Тематический план лабораторных работ .....                                                                                              | 7  |
| 5.6. Курсовые работы .....                                                                                                                   | 8  |
| 5.7. Внеаудиторная СРС .....                                                                                                                 | 8  |
| 6. Оценочные материалы .....                                                                                                                 | 8  |
| Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины .....                                                      | 8  |
| Промежуточная аттестация обучающихся .....                                                                                                   | 8  |
| 6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок                                                   | 8  |
| Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине .....                                           | 8  |
| 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля .....                                                                    | 9  |
| 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации .....                                  | 9  |
| 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен) .....             | 10 |
| 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля. ....                                                                                         | 11 |
| 7. Методические указания по освоению дисциплины .....                                                                                        | 14 |
| 7.1. Образовательные технологии .....                                                                                                        | 15 |
| 7.2. Лекции .....                                                                                                                            | 15 |
| 7.3. Занятия семинарского типа .....                                                                                                         | 15 |
| 7.4. Лабораторные работы.....                                                                                                                | 15 |
| 7.5. Самостоятельная работа студента.....                                                                                                    | 15 |
| 7.6. Реферат.....                                                                                                                            | 15 |
| 7.7. Методические рекомендации для преподавателей.....                                                                                       | 15 |
| 7.8. Методические указания для студентов .....                                                                                               | 16 |
| 7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов .....                                      | 17 |
| 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....                                                                          | 17 |
| 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины ...                                                  | 17 |
| 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы .....                                                                            | 18 |
| 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....                                                                                      | 18 |
| <b>Приложение 1.</b> Аннотация рабочей программы дисциплины .....                                                                            | 19 |
| <b>Приложение 2.</b> Порядок оценивания.....                                                                                                 | 21 |
| <b>Приложение 3</b> .....                                                                                                                    | 22 |

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. N 1170 (Зарегистрировано в Минюсте России 12 ноября 2015 г. № 39697) (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

### Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, направленность (профиль) Машины и аппараты химических производств (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. N 1170 (Зарегистрировано в Минюсте России 12 ноября 2015 г. № 39697)

## 2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение студентов знаниями и умениями, позволяющими технически грамотно устанавливать требования к точности изготовления различных элементов деталей машин и указывать эти требования на рабочих чертежах и в другой технической документации.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- получение теоретических знаний и практических навыков работы с нормативными документами в области взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения;
- обеспечение понимания студентами роли стандартизации, как важнейшего звена в системе управления техническим уровнем и качеством продукции на всех этапах ее проектирования, изготовления, безопасной эксплуатации и утилизации;
- ознакомление с действующими системами стандартов, связанных с проектированием, производством и обеспечением качества машиностроительной продукции, освоения основных положений важнейших из них;
- умение анализировать функциональные связи между выходными характеристиками изделий и влияющими на них параметрами и на этой основе обеспечивать технически обоснованный подход к нормированию точности изготовления деталей;
- умения грамотно указывать требования к точности изготовления различных элементов деталей на чертежах, умения грамотно читать чертежи с точки зрения норм точности.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 5 семестре, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: "Математика", "Физика", "Инженерная и компьютерная графика", «Основы начертательной геометрии и черчения», "Теоретическая механика", "Теория механизмов и машин" и др.

## 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП)                                                                                                       | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1           | способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий | <b>Знать:</b><br>- действующие системы стандартов, связанных с проектированием, производством и обеспечением качества машиностроительной продукции<br><b>Уметь:</b><br>- использовать информационные технологии для анализа функциональных связей между выходными характери- |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                                                                                                                                                                                                                                    | стиками изделий и влияющими на них параметрами и на этой основе обеспечивать технически обоснованный подход к нормированию точности изготовления деталей<br><b>Владеть:</b><br>-навыками работы с нормативными документами в области взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения                                                                                    |
| ПК-6 | - способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативам | <b>Знать:</b><br>- способы разработки рабочей проектной и технической документации<br><b>Уметь:</b><br>- оформлять законченные проектно-конструкторские работы.<br><b>Владеть:</b><br>- навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативам. |

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **108** часа или **3** зачетные единицы (з.е).

1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам

| Вид учебной работы                                                          | Всего ак. часов | Семестр<br>Ак.час |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|
|                                                                             |                 | 5                 |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b> | <b>12</b>       | <b>12</b>         |
| В том числе:                                                                | -               | -                 |
| Лекции                                                                      | 8               | 8                 |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                    | 4               | 4                 |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                                       | <b>92</b>       | <b>92</b>         |
| Контрольная работа (КР№1)                                                   | 33              | 33                |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>                                   |                 |                   |
| Изучение разделов дисциплины                                                | 35              | 35                |
| Подготовка к защите лабораторных работ                                      | 20              | 20                |
| Промежуточная аттестация ( <b>зачет</b> )                                   | 4               | 4                 |
| Общая трудоемкость час                                                      | <b>108</b>      | <b>108</b>        |
| з.е.                                                                        | <b>3</b>        | <b>3</b>          |

### 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                                           | Лекции час. | Лаб. занятия час. | СРС час. | зачет | Всего час. | Код формируемой компетенции |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------|----------|-------|------------|-----------------------------|
| 1.        | Общие положения по нормированию требований к точности в машиностроении.   | 1           | -                 | 10       |       | 11         | ОПК-1;<br>ПК-6              |
| 2.        | Нормирование точности размеров в машиностроении                           | 2           | 2                 | 15       |       | 19         | ОПК-1;<br>ПК-6              |
| 3.        | Нормирование точности формы и расположения поверхностей элементов деталей | 1           | -                 | 10       |       | 11         | ОПК-1;<br>ПК-6              |
| 4.        | Нормирование требований к неровностям на поверхности элементов деталей    | 1           | 1                 | 15       |       | 17         | ОПК-1;<br>ПК-6              |

|    |                                                                    |     |   |    |   |      |                |
|----|--------------------------------------------------------------------|-----|---|----|---|------|----------------|
| 5. | Нормирование точности типовых элементов деталей и соединений машин | 2   | 1 | 20 |   | 23   | ОПК-1;<br>ПК-6 |
| 6. | Нормирование точности размеров и посадки подшипников качения       | 0,5 | - | 10 |   | 10,5 | ОПК-1;<br>ПК-6 |
| 7. | Нормирование точности оборудования, используемого в машиностроении | 0,5 | - | 12 |   | 12,5 | ОПК-1;<br>ПК-6 |
| 8. | Подготовка к зачету                                                |     |   |    | 4 | 4    | ОПК-1;<br>ПК-6 |
| 9. | Всего                                                              | 8   | 4 | 92 | 4 | 108  |                |

\* СРС – самостоятельная работа студента, \*\* устный опрос (уо), контрольная работа (кр)

### 5.3. Содержание дисциплины

| № раз-дела | Наименование раздела дисциплины                                                                    | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.         | Общие положения по нормированию требований к точности в машиностроении.                            | Введение. Общие положения по нормированию требований к точности в машиностроении. Виды документов по нормированию точности. Стандарты и стандартизация. Взаимозаменяемость. Основные понятия и виды.                                                                                                                                                                                                                   |
| 2.         | Нормирование точности размеров в машиностроении                                                    | Единая система конструкторской документации. Основные понятия о размерах, отклонениях, допусках и посадках. Единая система допусков и посадок (ЕСДП) для гладких соединений деталей. Указание требований к точности размеров гладких элементов деталей на машиностроительных чертежах. Обеспечение точности размерных цепей. Расчет точности размерных цепей. Нормирование точности угловых размеров.                  |
| 3.         | Нормирование точности формы и расположения поверхностей элементов деталей                          | Нормирование точности геометрической формы элементов деталей (отклонения формы поверхностей). Нормирование точности расположения поверхностей гладких элементов деталей (отклонения расположения). Нормирование точности расположения и формы поверхностей единым допуском (суммарные отклонения).                                                                                                                     |
| 4          | Нормирование требований к неровностям на поверхности элементов деталей (шероховатость поверхности) | Нормируемые параметры поверхностных неровностей. Обозначение требований к поверхностным неровностям. Правила нанесения на чертежах требований к шероховатости поверхности.                                                                                                                                                                                                                                             |
| 5          | Нормирование точности типовых элементов деталей и соединений машин                                 | Нормирование точности метрической резьбы. Резьбовые соединения, используемые в машиностроении. Посадки резьбовых элементов деталей. Нормирование точности цилиндрических зубчатых колес и передач, шпоночных и шлицевых соединений.                                                                                                                                                                                    |
| 6          | Нормирование точности размеров и посадки подшипников качения                                       | Основные положения; допуски и посадки подшипников качения; требования, предъявляемые к подшипникам качения машин и механизмов; расположение полей допусков по присоединительным размерам подшипников; условные обозначения подшипников качения.<br>Посадки подшипников качения. Системы образования посадок по присоединительным размерам; факторы, которые необходимо учитывать при выборе посадок колец подшипников. |
| 7          | Нормирование точности оборудования, используемого в машиностроении                                 | Нормирование точности металлообрабатывающих станков, металлорежущего инструмента, кузнечнопрессового оборудования и средств измерения.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

### 5.4. Тематический план практических занятий

Практические занятия не предусмотрены.

### 5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум включает выполнение 6 лабораторных работ.

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                                 | Трудоем-<br>ность<br>час. | Форма контроля     | Код формируе-<br>мой компетенции |
|-------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------|----------------------------------|
| 1.    | 2                    | ЛР1. Измерение линейных размеров деталей с помощью штангенинструментов (объекты | 0,5                       | Отчет.<br>«Защита» | ОПК-1; ПК-6                      |

|                                                                                                   |   |                                                                                                                     |     |                    |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------|-------------|
|                                                                                                   |   | по выбору преподавателя).                                                                                           |     |                    |             |
| 2.                                                                                                | 2 | ЛР2. Измерение линейных размеров деталей с помощью микрометрических инструментов (объекты по выбору преподавателя). | 0,5 | Отчет.<br>«Защита» | ОПК-1; ПК-6 |
| 3.                                                                                                | 2 | ЛР3. Определение параметров посадки и калибров для проверки отверстия и вала.                                       | 0,5 | Отчет.<br>«Защита» | ОПК-1; ПК-6 |
| 4.                                                                                                | 2 | ЛР4. Расчет размерных цепей методами взаимозаменяемости                                                             | 1   | Отчет.<br>«Защита» | ОПК-1; ПК-6 |
| 5.                                                                                                | 4 | ЛР5. Определение параметров шероховатости поверхности по профилограмме                                              | 1   | Отчет.<br>«Защита» | ОПК-1; ПК-6 |
| 6.                                                                                                | 5 | ЛР6. Нахождение численных характеристик полей допусков метрической резьбы с допусками по ГОСТ 16093-81              | 0,5 | Отчет.<br>«Защита» | ОПК-1; ПК-6 |
| Перечень лабораторных работ будет уточняться по мере совершенствования лабораторной базы кафедры. |   |                                                                                                                     |     |                    |             |

## 5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

## 5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при подготовке к контрольным работам.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (индивидуального опроса);
- контрольных работ.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в форме проверки расчетно-проектировочных заданий к лабораторным и практическим занятиям.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам.

Критерии для оценивания устного опроса.

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

### 6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

| Перечень компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Этапы формирования компетенций                  | Показатели оценивания                                                                                                 | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);<br>- способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативам (ПК-6). | Формирование знаний                             | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                                              | <b>Знать:</b><br>- действующие системы стандартов, связанных с проектированием, производством и обеспечением качества машиностроительной продукции<br>- способы разработки рабочей проектной и технической документации                                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Формирование умений                             | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)               | <b>Уметь:</b><br>- использовать информационные технологии для анализа функциональных связей между выходными характеристиками изделий и влияющими на них параметрами и на этой основе обеспечивать технически обоснованный подход к нормированию точности изготовления деталей;<br>- оформлять законченные проектно-конструкторские работы.         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <b>Владеть:</b><br>- навыками работы с нормативными документами в области взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения;<br>- навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативам |

## 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля                                                     | Постановка задания                                                                                         | Вид контроля                                                                                                                                                         | Условие достижения цели контроля                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине | Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками | Текущий<br>Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной | Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений |

**Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине**  
 Характеристики и применение переходных посадок?

## 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

| Компетенция                                                                                                                                                       | Показатели текущего контроля  | Уровень формирования компетенции                   |                                             |                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------|
|                                                                                                                                                                   |                               | высокий                                            | пороговый                                   | не освоена                   |
| - способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1); | Выполнение лабораторных работ | в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо». | В полном объеме с оценкой удовлетворительно | Не выполнены в полном объеме |



|                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                 |                          |                           |                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------|------------------------------|
| - способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативам (ПК-6). | Выполнение контрольных работ                    | Отлично, хорошо          | Удовлетворительно         | Не выполнены в полном объеме |
|                                                                                                                                                                                                                                                                            | Уровень использования дополнительной литературы | Без помощи преподавателя | По указанию преподавателя | С помощью преподавателя      |

#### \*Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

|                                                                                                                                                                                                                                | Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Уровень сформированности компетенции                                                                                                                                         |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                           |                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | высокий                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                     | пороговый                                                                                                                                                                 | не сформирована                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | оценка «отлично»                                                                                                                                                             | оценка «хорошо»                                                                                                                                     | оценка «удовлетворительно»                                                                                                                                                | оценка «неудовлетворительно»                                                                                 |
| Компетенция                                                                                                                                                                                                                    | 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.<br>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.<br>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).<br>4. Уровень использования справочной литературы.<br>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.<br>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.<br>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии. | Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены                                                                                   | Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.                                                        | Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.                                                                              | Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены                                                     |
| - способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);<br>- способностью разрабатывать рабочую проектную и техниче- | <b>Знать:</b><br>- действующие системы стандартов, связанных с проектированием, производством и обеспечением качества машиностроительной продукции<br>- способы разработки рабочей проектной и технической документации<br><b>Уметь:</b><br>- использовать информационные технологии для анализа функциональных связей между выходными характеристиками изделий и влияющими на них параметрами и на этой                                                                                        | <i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i> | <i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной</i> | <i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i> | <i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i> |

|                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |           |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------|--|--|
| скую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативам (ПК-6). | основе обеспечивать технически обоснованный подход к нормированию точности изготовления деталей;<br>- оформлять законченные проектно-конструкторские работы.<br><b>Владеть:</b><br>- навыками работы с нормативными документами в области взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения;<br>- навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативам |  | величины. |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------|--|--|

## 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе контрольных работ, при защите лабораторных работ. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе зачета по дисциплине.

**Лабораторная работа №1.** Измерение линейных размеров деталей с помощью штангенинструментов (объекты по выбору преподавателя).

1. Какие основные показатели относятся к метрологическим характеристикам измерительных средств?
2. Что называется ценой деления шкалы? Укажите цену деления шкалы используемых Вами измерительных средств.
3. Какие измерительные средства относятся к простейшим? Перечислите.
4. Назовите типы штангенинструментов. Какие особенности характеризуют различные штангенинструменты.
5. Объясните, как производится установка на «ноль» используемых измерительных средств.
6. Объясните устройство каждого измерительного средства, используемого в работе.
7. Объясните правила пользования измерительными средствами во время работы.
13. Какие виды размеров Вам известны? Дайте им определение.
14. Как называется размер, полученный во время измерения?
15. Что характеризует точность изготовления детали? Как эта величина определяется?

**Лабораторная работа №2.** Измерение линейных размеров деталей с помощью микрометрических инструментов (объекты по выбору преподавателя).

1. Какие основные показатели относятся к метрологическим характеристикам измерительных средств?
2. Что называется ценой деления шкалы? Укажите цену деления шкалы используемых Вами измерительных средств.
3. Что называется пределом измерения? Укажите диапазон измерения применяемых измерительных средств.
4. Что называется точностью отсчета? Приведите пример.
5. Что называется погрешностью показания измерительного средства? Приведите пример.
6. Какие измерительные средства относятся к простейшим? Перечислите.
7. Какие типы микрометров Вам известны? В чем отличие их друг от друга и назначение?
8. Объясните, как производится установка на «ноль» используемых измерительных средств.
9. Объясните устройство каждого измерительного средства, используемого в работе.
10. Объясните правила пользования измерительными средствами во время работы.
13. Какие виды размеров Вам известны? Дайте им определение.
14. Как называется размер, полученный во время измерения?
15. Что характеризует точность изготовления детали? Как эта величина определяется?

**Лабораторная работа № 3.** Определение параметров посадки и калибров для проверки отверстия и вала. Расчетно-проектировочные задания (РПЗ)

1. Посадка с зазором. Графическое изображение посадок с зазором. Основные параметры посадок с зазором. Применение.

2. Посадка с натягом. Графическое изображение посадок с натягом. Основные параметры посадок с натягом. Применение.

3. Переходная посадка. Графическое изображение переходных посадок. Основные параметры переходных посадок. Применение.

4. Посадки. Примеры нанесения числовых значений предельных отклонений на чертежах.

5. Системой допусков и посадок. Посадки в системе отверстия.

## 6. Системой допусков и посадок. Посадки в системе вала.

### Лабораторная работа №4. Расчет размерных цепей методами взаимозаменяемости

1. Основные понятия о размерных цепях.
2. Виды размерных цепей.
3. Задачи, решаемые при обеспечении точности размерных цепей. Задача 1. Прямая.
4. Задачи, решаемые при обеспечении точности размерных цепей. Задача 2. Обратная.
5. Методы решения прямой и обратной задачи в условиях полной и неполной взаимозаменяемости. Расчет на максимум — минимум.
6. Методы решения прямой и обратной задачи в условиях полной и неполной взаимозаменяемости. Теоретико-вероятностный метод.
7. Методы решения прямой и обратной задачи в условиях полной и неполной взаимозаменяемости. Метод групповой взаимозаменяемости.
8. Методы решения прямой и обратной задачи в условиях полной и неполной взаимозаменяемости. Метод пригонки и совместной обработки.
9. Методы решения прямой и обратной задачи в условиях полной и неполной взаимозаменяемости. Метод регулирования.

### Лабораторная работа №5. Определение параметров шероховатости поверхности по профилограмме.

#### Расчетно-проектировочные задания (РПЗ)

1. Что такое волнистость и шероховатость поверхности?
2. Как влияет шероховатость поверхности на эксплуатационные свойства деталей?
3. Что такое базовая линия и какая линия берется как базовая?
4. Параметры шероховатости.
5. Какой параметр шероховатости более предпочтителен?
6. Обозначение шероховатости на чертежах.

### Лабораторная работа №6. Нахождение численных характеристик полей допусков метрической резьбы с допусками по ГОСТ 16093-81

#### Расчетно-проектировочные задания (РПЗ)

1. Что такое резьба? Виды резьб.
2. Что собой представляет номинальный профиль метрической резьбы?
3. Перечислите параметры метрической резьбы и чем они контролируются?
4. Что такое приведенный средний диаметр резьбы?
5. Примеры обозначения резьбовых элементов деталей.

#### Б). Вопросы и задания к контрольным работам:

##### Контрольная работа 1:

1. Взаимозаменяемость и ее виды.
2. Что такое стандарт, какие бывают стандарты?
3. Сущность системы отверстия и системы вала. Расположения полей допусков основного отверстия и основного вала.

##### Контрольная работа 2:

1. Допуски и посадки крепежных метрических резьб.
2. Точность цилиндрических зубчатых передач.
3. Расшифруйте по указанию преподавателя одно из обозначений на чертеже:  
а) M16x1LH-6H/6g  
б) M30 LH-6g  
в) M12x1-6H  
г) d-8x36H7x40H12x7D9 ГОСТ 1139-80

#### 2. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины

##### Тема №1 Общие положения по нормированию требований к точности в машиностроении

1. Качество продукции.
2. **Точность и виды точности в машиностроении.** Точность в технике. Точность обработки. **Точность и виды точности в машиностроении.** Факторы, влияющие на точность обработки.
3. **Точность и виды точности в машиностроении.** Погрешность обработки. Виды погрешностей.
4. **Основные понятия о взаимозаменяемости.** Виды взаимозаменяемости.
5. **Основные понятия о взаимозаменяемости.** Факторы, обеспечивающие взаимозаменяемость.

## Тема №2 **ОСНОВЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ**

1. Стандартизация. Объектами стандартизации. Функции стандартизации.
2. Виды документов по нормированию точности. Нормативный документ. Стандарт. Технический регламент.
3. Нормативные документы по стандартизации в Российской Федерации (стандарты отраслей; стандарты предприятий; стандарты научно-технических, инженерных обществ и других общественных объединений).
4. Ответственность за нарушение обязательных требований стандартов.

## Тема №3-4. **НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ РАЗМЕРОВ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

1. ЕСКД (Единая система конструкторской документации).
2. **Структурная модель детали.** Виды поверхностей. Понятие «вал» и «отверстие».
3. **Размеры, предельные отклонения, допуски и посадки.** Размер, действительный размер, номинальный размер, предельные размеры.
4. **Размеры, предельные отклонения, допуски и посадки.** Условие годности детали для вала и отверстия.
5. **Размеры, предельные отклонения, допуски и посадки.** Графическое изображение размеров, предельных отклонений, допусков и посадки.
6. **Размеры, предельные отклонения, допуски и посадки.** Отклонения, виды отклонений.
7. **Размеры, предельные отклонения, допуски и посадки.** Допуск. Поле допуска.

## Тема №5. **ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ О ПОСАДКАХ**

7. Посадка с зазором. Графическое изображение посадок с зазором. Основные параметры посадок с зазором. Применение.
8. Посадка с натягом. Графическое изображение посадок с натягом. Основные параметры посадок с натягом. Применение.
9. Переходная посадка. Графическое изображение переходных посадок. Основные параметры переходных посадок. Применение.
10. Посадки. Примеры нанесения числовых значений предельных отклонений на чертежах.
11. **Системой допусков и посадок.** Посадки в системе отверстия.
12. **Системой допусков и посадок.** Посадки в системе вала.

## Тема №6. **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТОЧНОСТИ РАЗМЕРНЫХ ЦЕПЕЙ**

10. Основные понятия о размерных цепях.
11. Виды размерных цепей.
12. Задачи, решаемые при обеспечении точности размерных цепей. Задача 1. Прямая.
13. Задачи, решаемые при обеспечении точности размерных цепей. Задача 2. Обратная.
14. Методы решения прямой и обратной задачи в условиях полной и неполной взаимозаменяемости. Расчет на максимум — минимум.
15. Методы решения прямой и обратной задачи в условиях полной и неполной взаимозаменяемости. Теоретико-вероятностный метод.
16. Методы решения прямой и обратной задачи в условиях полной и неполной взаимозаменяемости. Метод групповой взаимозаменяемости.
17. Методы решения прямой и обратной задачи в условиях полной и неполной взаимозаменяемости. Метод пригонки и совместной обработки.
18. Методы решения прямой и обратной задачи в условиях полной и неполной взаимозаменяемости. Метод регулирования.

## Тема №6. **НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ ФОРМЫ И РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ ЭЛЕМЕНТОВ ДЕТАЛЕЙ**

1. **Нормирование точности формы и расположения поверхностей элементов деталей.** Основные термины и определения.
2. **Нормирование точности формы и расположения поверхностей элементов деталей.** Отклонения формы плоских поверхностей.
3. **Нормирование точности формы и расположения поверхностей элементов деталей.** Отклонения расположения поверхностей.
4. **Нормирование точности формы и расположения поверхностей элементов деталей.** Суммарные отклонения формы и расположения поверхностей.
5. **Нормирование точности формы и расположения поверхностей элементов деталей.** Обозначение на чертежах допусков формы.
6. **Нормирование точности формы и расположения поверхностей элементов деталей.** Обозначение на чертежах допусков взаимного расположения.

7. **Нормирование точности формы и расположения поверхностей элементов деталей.** Независимые и зависимые допуски отклонений расположения и формы элементов деталей.

**Тема №7. Нормирование требований к неровностям на поверхности элементов деталей (шероховатость поверхности)**

1. **Нормирование требований к неровностям на поверхности элементов деталей (шероховатость поверхности).** Основные термины и определения.
2. **Нормирование требований к неровностям на поверхности элементов деталей (шероховатость поверхности).** Параметры для оценки шероховатости.
3. **Нормирование требований к неровностям на поверхности элементов деталей (шероховатость поверхности).** Выбор нормируемых параметров для оценки шероховатости.
4. **Нормирование требований к неровностям на поверхности элементов деталей (шероховатость поверхности).** Графическое изображение параметров для оценки шероховатости.
5. **Нормирование требований к неровностям на поверхности элементов деталей (шероховатость поверхности).** Обозначение шероховатости поверхности на чертежах.
6. **Нормирование требований к неровностям на поверхности элементов деталей (шероховатость поверхности).** Методы контроля шероховатости поверхности.

**Тема №8. НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ МЕТРИЧЕСКОЙ РЕЗЬБЫ**

1. **Нормирование точности метрической резьбы.** Резьбовое соединение. классификация резьб.
2. **Нормирование точности метрической резьбы.** Профиль метрической резьбы и ее основные параметры.
3. **Нормирование точности метрической резьбы.** Нормируемые параметры метрической резьбы для посадок с зазором.
4. **Нормирование точности метрической резьбы.** Приведенный средний диаметр.
5. **Нормирование точности метрической резьбы.** Поля допусков для нормирования точности элементов метрической резьбы.
6. **Нормирование точности метрической резьбы.** Обозначение резьбовых элементов.
7. **Нормирование точности метрической резьбы.** Обозначение резьбовых соединений.
8. **Нормирование точности метрической резьбы.** Допуски и посадки резьбы с зазором.
9. **Нормирование точности метрической резьбы.** Допуски и посадки резьб с натягом.
10. **Нормирование точности метрической резьбы.** Допуски и посадки переходных резьб.

**Тема №9. Нормирование точности элементов типовых деталей и соединений в машиностроении**

1. **Нормирование точности элементов типовых деталей и соединений в машиностроении.** Нормирование точности цилиндрических зубчатых колес и передач.
2. **Нормирование точности элементов типовых деталей и соединений в машиностроении.** Допуски и посадки шлицевых соединений.
3. **Нормирование точности элементов типовых деталей и соединений в машиностроении.** Допуски и посадки шпоночных соединений.
4. **Нормирование точности элементов типовых деталей и соединений в машиностроении.** Нормирование точности размеров и посадки подшипников качения.

**Вопросы для устного опроса:** для устного опроса используются вопросы для защиты лабораторных работ

**Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета**

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

**7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час.

Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 22.12.2017 г.

### **7.1. Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (лабораторными) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

### **7.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины. Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **7.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины. По данной дисциплине практические занятия не предусмотрены.

### **7.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **7.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

### **7.6. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса. По дисциплине ОВЗ и НТМ выполнение реферата не предусмотрено.

### **7.7. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных технических задач.
2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени.
3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.
4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент должен выполнить по учебному плану 6 лабораторных работ.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;
- в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

#### **7.8. Методические указания для студентов**

##### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

- 1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
- 2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

##### **По подготовке к лабораторному практикуму**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса *Технология конструкционных материалов*. Каждый студент должен выполнить 7 лабораторных работ.

При подготовке к лабораторной работе студент должен проработать лекционный материал и распечатать формы протокола к выполняемой работе.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **а) основная литература**

| Основная литература                                                                                                                                                                                                                          | Режим доступа                | Обеспеченность |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------|
| О-1. Марков Н.Н., Осипов В.В., Шабалина М.Б. Нормирование точности в машиностроении: Учеб. для машиностроит. спец. вузов./Под ред. Ю.М. Соломенцева.-2-е изд., испр.и доп. - М.: Высшая школа.; Издательский центр «Академия», 2001.- 335 с. | Экз-ры: ЧЗ(3), КХ(2), АБ(11) | Да             |
| О-2. Зайцев С.А. Допуски, посадки и технические измере-                                                                                                                                                                                      | Экз-ры: ЧЗ(2), АБ(7)         | Да             |



|                                                                                                                                           |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| ния в машиностроение [Текст] : учеб. / С. А. Зайцев, Б. А. Куранов, А. Н. Толстов. - 5-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2008. - 239 с. |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

#### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Режим доступа                                                                                                               | Обеспеченность |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Д-1. Бегова А.В. Расчет параметров посадки и калибров для проверки отверстия и вала. Методические указания по выполнению расчетно-проектировочного задания по ОВЗ и НТМ для студентов специальности 240801. ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2013. – 36 с.                                                 | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12855">http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12855</a> | Да             |
| Д-2. Бегова А.В. Расчет сборочных размерных цепей методами взаимозаменяемости. Методические указания по выполнению расчетно-графического задания для студентов всех форм обучения по профилю подготовки «Машины и аппараты химических производств». ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2013. – 58 с.         | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12856">http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12856</a> | Да             |
| Д-3. Бегова А.В. Нахождение численных характеристик полей допусков метрической резьбы. Методические указания по выполнению расчетно-графического задания для студентов всех форм обучения по профилю подготовки «Машины и аппараты химических производств». ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2013. – 24 с. | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12857">http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12857</a> | Да             |

## 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 1.09. 2017).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 1.09.2017).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 1.09.2017).
4. Электронная библиотека кафедры «Оборудование химических производств». URL: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=171> (дата обращения 1.09.2017).

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                  | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория 108 (корпус 4)                                       | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109 а) | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для проведения                                                  | Учебные столы, стулья, доска, мел                                                                          | приспособлено                                                                                            |

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                    | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| лабораторных занятий 109 (корпус 4): лабораторные работы №№ 1,2,3,4.                     | Простейшие измерительные инструменты: штангенциркули и микрометры.                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                          |
| Аудитория для проведения лабораторных занятий 113 (корпус 4): лабораторные работы №№ 5,6 | Кабинет оборудован учебной мебелью. Профилограф-профилометр 201                                                                                                                                                                                                                                                              | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов                                           | Экран для проектора Drapen Diplomat; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Protoss/ Athlok 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/ | приспособлено                                                                                            |

#### **Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории**

Ноутбук ACER с оперативной памятью 504 МБ, жестким диском 1 ГБ; - с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

- Сканер Epson Perfection 1670 - скорость сканирования (цветн.) ч/б 13 сек (А4, 300dpi); цв. 18 сек (А4, 300dpi);
- Ксерокс Canon FC 210 - копировальный аппарат максимальное разрешение -600х600 dpi, скорость копирования (стр/мин)- 4 стр/мин
- Проектор ACER - портативный, технология 1 х DLP, разрешение 800х600, проекционный коэффициент 1.95 ÷ 1.95 : 1
- Принтер HP LaserJet 1200 - максимальный формат:А4, скорость печати:14 стр/мин (ч/б А4), время выхода первого отпечатка:10 с (ч/б), максимальное разрешение для ч/б печати:1200х1200 dpi
- Экран на треноге Da-line – ширина экрана 1,85 м., высота 1,70 м.

#### **Программное обеспечение**

Microsoft Office 365, Windows 7, Windows XP, AutoCAD-15, Adobe Reader

Реквизиты подтверждающего документа [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthetHub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthetHub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897> Номер учетной записи e5: 100039214

#### **Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

В системе Moodle НИ РХТУ по адресу <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=170> (дата обращения 25.12.2018) размещены электронные образовательные ресурсы для освоения дисциплины Основы взаимозаменяемости и нормирование точности изделий машиностроения:

1. Расчётно-проектировочные задания
2. Лабораторные работы
  - Рабочий материал к лабораторной работе №1.
  - Рабочий материал к лабораторной работе №2.
  - Рабочий материал к лабораторной работе №3.
  - Титульный лист к лабораторным работам
3. Лекции - презентации
4. Литература

Приложение 1

#### **АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 3/ 108 . Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 5 семестре, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: "Математика", "Физика", "Инженерная и компьютерная графика", «Основы начертательной геометрии и черчения», "Теоретическая механика", "Теория механизмов и машин" и др.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение студентов знаниями и умениями, позволяющими технически грамотно устанавливать требования к точности изготовления различных элементов деталей машин и указывать эти требования на рабочих чертежах и в другой технической документации.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- получение теоретических знаний и практических навыков работы с нормативными документами в области взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения;
- обеспечение понимания студентами роли стандартизации, как важнейшего звена в системе управления техническим уровнем и качеством продукции на всех этапах ее проектирования, изготовления, безопасной эксплуатации и утилизации;
- ознакомление с действующими системами стандартов, связанных с проектированием, производством и обеспечением качества машиностроительной продукции, освоения основных положений важнейших из них;
- умение анализировать функциональные связи между выходными характеристиками изделий и влияющими на них параметрами и на этой основе обеспечивать технически обоснованный подход к нормированию точности изготовления деталей;
- умения грамотно указывать требования к точности изготовления различных элементов деталей на чертежах, умения грамотно читать чертежи с точки зрения норм точности.

**4. Содержание дисциплины**

Тема 1. Общие положения по нормированию требований к точности в машиностроении.

Тема 2. Нормирование точности размеров в машиностроении

Тема 3. Нормирование точности формы и расположения поверхностей элементов деталей

Тема 4. Нормирование требований к неровностям на поверхности элементов деталей

Тема 5. Нормирование точности типовых элементов деталей и соединений машин

Тема 6. Нормирование точности размеров и посадки подшипников качения

Тема 7. Нормирование точности оборудования, используемого в машиностроении

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);
- способностью разрабатывать рабочую проектно-техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативам (ПК-6).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- действующие системы стандартов, связанных с проектированием, производством и обеспечением качества машиностроительной продукции
- способы разработки рабочей проектной и технической документации

**Уметь:**

- использовать информационные технологии для анализа функциональных связей между выходными характеристиками изделий и влияющими на них параметрами и на этой основе обеспечивать технически обоснованный подход к нормированию точности изготовления деталей;
- оформлять законченные проектно-конструкторские работы.

**Владеть:**

- навыками работы с нормативными документами в области взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения;
- навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативам

**Разработчик:**

Доцент кафедры «Оборудование химических производств» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,  
к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Бегова А.В.

**Зав. кафедрой:** д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ Сафонов Б.П.

**Руководитель направления (ООП)**

**Зав. кафедрой:** д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ Сафонов Б.П.

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Приложение 3

### Перечень индивидуальных заданий

| Самостоятельная работа                 | Тематика расчетно-графических работ, рефератов и др.                                                                                                                                                                                                | Код формируемой компетенции |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Курсовой проект (работа)               | <i>Не предусмотрен</i>                                                                                                                                                                                                                              |                             |
| Расчетно-проектировочные задания (РПЗ) | 1. Расчет параметров посадки и калибров для проверки отверстия и вала. Д-1<br>2. Нахождение численных характеристик полей допусков метрической резьбы с допусками по ГОСТ 16093-81.Д-2<br>3. Расчет размерных цепей методами взаимозаменяемости.Д-3 | ОПК-1; ПК-6                 |

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Директор НИ (ф) РУХТ им. Д.И. Менделеева



**Рабочая программа дисциплины**

Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

(Оформить, не вносить изменений в текст документа)

Форма обучения заочная

(Оформить, не вносить изменений в текст документа)

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск – 2019 г.

## Содержание

|                                                                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Общие положения .....                                                                                                           | 4  |
| 2. Цель освоения и задачи учебной дисциплины .....                                                                                 | 4  |
| 3. Место учебной дисциплины в структуре ООП .....                                                                                  | 4  |
| 4. . Планируемые результаты изучения дисциплины, обеспечивающие освоение ООП.....                                                  | 5  |
| 5. Структура и содержание дисциплины .....                                                                                         | 6  |
| 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы .....                                                                                  | 6  |
| 5.2. Разделы дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции .....                                                              | 6  |
| 5.3. Содержание разделов дисциплины .....                                                                                          | 7  |
| 5.4. Тематический план лабораторных работ.....                                                                                     | 8  |
| 6. Оценочные материалы и контроль усвоения .....                                                                                   | 8  |
| 6.1. Цели контроля и условия их достижения. Шкалы оценки уровня освоения компетенций<br>при текущем и промежуточном контроле ..... | 9  |
| 6.3. Оценочные материалы для текущего контроля.....                                                                                | 11 |
| 7. Методические указания по освоению дисциплины.....                                                                               | 14 |
| 7.1. Образовательные технологии .....                                                                                              | 14 |
| 7.2. Лекции.....                                                                                                                   | 14 |
| 7.3. Лабораторные работы.....                                                                                                      | 14 |
| 7.4. Самостоятельная работа студентов.....                                                                                         | 14 |
| 7.5. Методические рекомендации для преподавателей.....                                                                             | 15 |
| 7.6. Методические указания для студентов.....                                                                                      | 17 |
| 7.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями<br>здоровья и инвалидов.....                          | 17 |
| 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....                                                                | 18 |
| 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....                                       | 18 |
| 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы.....                                                                   | 18 |
| 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....                                                                             | 19 |
| <b>Приложение 1.</b> Аннотация рабочей программы дисциплины.....                                                                   | 21 |
| <b>Приложение 2.</b> Классификация заданий ФОС.....                                                                                | 23 |
| <b>Приложение 3.</b> Структуры и составы тестов для текущего контроля.....                                                         | 27 |

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. N 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. N 43476) (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

### **Область применения программы**

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», направленность (профиль) «Машины и аппараты химических производств» (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. N 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. N 43476).

## 2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью освоения дисциплины** «Химическое сопротивление материалов коррозии» является реализация ООП бакалавриата по профилю подготовки «Машины и аппараты химических производств» в части формирования у студентов системы знаний по обоснованию и реализации ресурсосберегающих решений при выборе конструкционных материалов и защите их от коррозии в конкретных условиях.

**Основные задачи дисциплины:** раскрыть физико-химическую сущность взаимодействия материалов с окружающей средой, ознакомить с теоретическими основами коррозии и защиты металлов (сплавов), обучить навыкам прогнозирования, исследования, анализа коррозионных процессов и разработки комплекса мероприятий по защите металлоконструкций от коррозии в конкретных условиях, сформировать у учащихся соответствующие компетенции.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

В системе подготовки бакалавров по профилю «Машины и аппараты химических производств» дисциплина «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии» принадлежит вариативной части ООП в качестве дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.06.01.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Химия, Материаловедение, Основы химической технологии.

Дисциплина Б1.В.ДВ.06.01 является основой для формирования компетенций при освоении последующих дисциплин базовой и вариативной частей ООП.

Дисциплина Б1.В.ДВ.06.01 изучается на 4 курсе в 8 семестре.



#### 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ОСВОЕНИЕ ООП

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине Б1.В.ДВ.06.01, которыми обучающийся должен овладеть при освоении ООП бакалавриата приведён в табл.1.

Таблица 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине Б1.В.ДВ.06.01

| Коды компетенции                                            | Содержание осваиваемых компетенций                                                                                                                                                                                            | Планируемые результаты изучения дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-4</b> (Научно-исследовательская деятельность)         | способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской работы (ПК-4).                                                                                                     | <p><b>Знать:</b><br/>основной перечень измерительных приборов и оборудования для исследования основных термодинамических и кинетических закономерностей коррозионных процессов; параметры (показатели), применяемые для оценки скорости коррозии; основные требования к содержанию отчётов по научно-исследовательской работе.</p> <p><b>Уметь:</b><br/>работать с основным исследовательским оборудованием (электронным вольтметром, электродом сравнения, потенциостатом, техническими и аналитическими весами, бюретками для сбора газа); провести обработку и анализ экспериментальных результатов, составить описание выполненных исследований и написать отчёт (заключение).</p> <p><b>Владеть:</b><br/>Техникой и основными (гравиметрическим, потенциометрическим, вольтамперометрическим, объёмным) методами исследования коррозионных процессов; навыками написания отчётной документации</p> |
| <b>ПК-9</b> (Проектно-конструкторская деятельность)         | умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-9)      | <p><b>Знать:</b><br/>основную терминологию, применяемую в вопросах коррозии и защиты металлов; основные термодинамические и кинетические закономерности коррозии металлических систем в технологических средах; основные методы и средства, применяемые для защиты от коррозии металлов; концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии; структуру и назначение Единой Системы Защиты от Коррозии и Старения (ЕСЗКС).</p> <p><b>Уметь:</b><br/>работать с научно-технической и справочной литературой по вопросам, связанным с коррозией и защитой металлов; выбирать металлические конструкционные материалы и методы их защиты от коррозии; обосновать комплекс мероприятий по защите машин, оборудования, коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды.</p> <p><b>Владеть:</b><br/>навыком работы с отраслевой документацией системы ЕСЗКС.</p>                      |
| <b>ПК-15</b> (Производственно-технологическая деятельность) | умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15) | <p><b>Знать:</b><br/>основные классификации коррозионных процессов, термодинамическое условие самопроизвольного протекания коррозии</p> <p><b>Уметь:</b><br/>прогнозировать коррозионный процесс; выбрать материал для изготовления технологического оборудования, сетей и коммуникаций; разработать комплекс мероприятий по защите конструкционных материалов от коррозии в технологических средах.</p> <p><b>Владеть:</b><br/>методами оценки и прогнозирования надёжности оборудования, сетей, коммуникаций и последствий коррозионного воздействия.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **108** час или **3** зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам

Виды учебной работы и их объёмы в рамках дисциплины Б1.В.ДВ.06.01 представлены в табл. 2.

Таблица 2. Виды учебной работы и их объёмы

| Вид учебной работы                            | Всего ак. час. | Семестры<br>ак. час |
|-----------------------------------------------|----------------|---------------------|
|                                               |                | 8                   |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>             | <b>10</b>      | <b>10</b>           |
| Лекции                                        | 2              | 2                   |
| Лабораторные работы (ЛР)                      | 8              | 8                   |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>         | <b>94</b>      | <b>94</b>           |
| Контрольная работа                            | 28             | 28                  |
| Подготовка к защите ЛР                        | 16             | 16                  |
| Изучение разделов дисциплины                  | 50             | 50                  |
| Вид аттестации - <u>зачёт</u>                 | 4              | 4                   |
| <b>Общая трудоемкость, ак. час.,<br/>з. е</b> | <b>108</b>     | <b>108</b>          |
|                                               | <b>3</b>       | <b>3</b>            |

### 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

Разделы дисциплины, виды занятий, формируемые компетенции приведены в табл. 3.

Таблица 3. Тематический план дисциплины

| № разд<br>ела | Наименование раздела<br>дисциплины                                                                  | Лекции<br>час. | Лаб.<br>занятия<br>час. | СРС<br>час. | Всего<br>час. | Код формируемой<br>компетенции |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|-------------|---------------|--------------------------------|
| 1             | Введение                                                                                            | 0,1            |                         |             | 2             | ПК-9, ПК-15                    |
| 2.            | Основы теории коррозии металлов                                                                     | 0,7            | 4+2                     | 30          | 42            | ПК-4, ПК-9,<br>ПК-15.          |
| 3.            | Методы защиты металлоконструкций от коррозии                                                        | 0,,5           | 4+2                     | 25          | 27            | ПК-4, ПК-9,<br>ПК-15.          |
| 4             | Коррозия металлов в природных и промышленных условиях                                               | 0,2            |                         | 12          | 16            | ПК-4, ПК-9,<br>ПК-15.          |
| 5             | Коррозионные характеристики важнейших металлов и сплавов. Неметаллические конструкционные материалы | 0,3            |                         | 15          | 9             | ПК-4, ПК-9,<br>ПК-15.          |
| 6             | Методы исследования, испытания и контроля металлических материалов и коррозионных процессов         | 0,2            |                         | 12          | 12            | ПК-4, ПК-9,<br>ПК-15.          |
|               | <b>Всего</b>                                                                                        | <b>2</b>       | <b>8+4</b>              | <b>94</b>   | <b>108</b>    |                                |
|               | <b>В т. ч. текущий контроль</b>                                                                     |                | <b>4</b>                |             |               |                                |

### 5.3. Содержание разделов дисциплины

Содержание разделов дисциплины представлено в табл. 4.

Таблица 4. Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                                                             | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | 2                                                                                           | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 1.        | Введение                                                                                    | Коррозия металлических систем. Классификация процессов с позиции механизма. Общая характеристика коррозионных процессов и понятий по виду коррозионных разрушений и среды. Термодинамическая и кинетическая характеристика коррозионных процессов. Классификация процессов коррозии по механизму взаимодействия металла со средой, по виду коррозионного разрушения. Возможность взаимных переходов химических и электрохимических коррозионных процессов. Первопричина разных видов коррозии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 2         | Основы теории коррозии металлов                                                             | Химическая коррозия. Термодинамика и кинетика газовой коррозии. Механизм окисления и законы роста оксидных плёнок. Защитные свойства плёнок. Условие сплошности пленок на металлах. Жаростойкость и жаропрочность металлов и сплавов. Коррозия в неэлектролитах. Электрохимическая коррозия. Процессы, протекающие на границе металл – электролит. Электродные потенциалы металлов и их измерение. Обратимое взаимодействие: ток обмена, равновесный электродный потенциал, уравнение Нернста. Необратимое взаимодействие. Неравновесный электродный потенциал. Сопряжённые реакции.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2.        | Основы теории коррозии металлов                                                             | Электрохимическая коррозия, как неравновесный процесс анодного растворения металла и катодного восстановления окислителя. Коррозионный (стационарный) потенциал. Термодинамика электрохимической коррозии. Кинетика электрохимической коррозии. Стадийность электродных процессов.. Влияние потенциала на скорость электродных процессов. Явление поляризации и поляризационные кривые. Особенности электрохимической коррозии. Диаграмма коррозии. Контролирующий фактор. Катодные процессы при электрохимической коррозии. Катодные процессы при восстановлении кислорода и ионов водорода. Их термодинамика и кинетика. Анодные процессы при электрохимической коррозии. Диаграммы «потенциал – pH» для систем «металл – H <sub>2</sub> O» (диаграммы Пурбе) для анализа процессов коррозии. Кинетика и термодинамика анодного процесса.. Пассивность металлов.. Признаки пассивного состояния. Современные точки зрения на механизм пассивности. Нарушение пассивного состояния: перепассивация, локальная анодная активация. Поляризационные характеристики пассивирующихся систем. Практическое значение явления пассивности. Способы перевода металлов (сплавов) в пассивное состояние. Влияние различных факторов на электрохимическую коррозию. Локальные виды коррозии, их возникновение и развитие. |
| 3.        | Коррозия металлов в природных и промышленных условиях                                       | Атмосферная коррозия. Механизм атмосферной коррозии, контролирующие факторы. Фазовые и адсорбционные слои влаги. Влияние загрязнений атмосферы, влажности и температуры на скорость атмосферной коррозии. Почвенная коррозия металлов. Морская коррозия металлов. Некоторые случаи газовой коррозии: обезуглероживание стали, водородная коррозия, карбонильная коррозия, сернистая коррозия, коррозия в среде хлора и хлористого водорода                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 4.        | Коррозионные характеристики металлов и сплавов.                                             | Коррозионная характеристика железа и чугуна. Коррозионно-стойкие сплавы на основе железа. Коррозионные характеристики важнейших цветных металлов (медь, никель, алюминий, цинк, магний, титан) и сплавов на их основе.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 5.        | Методы защиты металлов и металлоконструкций от коррозии                                     | Применение коррозионностойких конструкционных материалов. Защита от коррозии изменением состава среды: удаление агрессивного компонента (создание защитных атмосфер) и введение замедлителей коррозии. Механизм действия ингибиторов. Анодные и катодные ингибиторы. Смешанные ингибиторы. Летучие ингибиторы. Условия и области применения ингибиторов коррозии. Защита от коррозии покрытиями. Неметаллические покрытия органического и неорганического происхождения. Консервация металлических изделий. Металлические покрытия. Классификация металлических покрытий по механизму защитного действия (анодные и катодные) и по методам их нанесения (гальванические, термодиффузионные, горячие, металлизационные, плакированные). Области применения металлических покрытий, их коррозионная стойкость и защитная способность. Покрытия, получаемые химической и электрохимической обработкой металлической поверхности (оксидирование, фосфатирование, никелирование и др.). Электрохимическая защита от коррозии. Катодная и протекторная защита. Анодная защита (Кислородная защита). Применение электрохимической защиты. Рациональное конструирование                                                                                                                                                |
| 6.        | Методы исследования, испытания и контроля металлических материалов и коррозионных процессов | Классификация, цели, характеристика методов. Лабораторные методы: электрохимические (метод поляризационных кривых, метод поляризационного сопротивления, потенциометрический метод), аналитические (химические и физико-химические методы), гравиметрический, волнометрический, радиометрический; методы исследования состава и состояния поверхности. Методы испытания коррозионной стойкости и защитной способности гальванических покрытий. Методы контроля коррозионного состояния машин и аппаратов в промышленности. Коррозионный мониторинг. Стандартизация в области коррозии и защиты металлов. Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## 5.4. Тематический план лабораторного практикума

Лабораторный практикум включает выполнение 2 лабораторных работ. Перечень лабораторных работ их тематическая принадлежность, трудоёмкость и форма контроля представлены в табл. 5.

Таблица 5. Лабораторные работы практикума

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                                                                                                                                     | Трудоёмкость час. | Форма контроля  | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|-----------------------------|
| 1.    | 1,2,6                | Обратимые и необратимые электродные потенциалы. Определение анодных и катодных участков на корродирующей поверхности металла (сплава) в растворе электролита с помощью индикаторов. | 4                 | Отчет. «Защита» | ПК-4, ПК-9, ПК-15.          |
| 3     | 1,2,6                | Исследование коррозии металлов в кислых средах волюмометрическим методом.                                                                                                           | 4                 | Отчет. «Защита» | ПК-4, ПК-9, ПК-15.          |
| 4     | 1,2,5,6              | Ингибиторы кислотной коррозии стали.                                                                                                                                                | 4                 | Отчет. «Защита» | ПК-4, ПК-9, ПК-15.          |
| 5     | 2,5,6                | Защита от коррозии металлопокрытиями                                                                                                                                                | 4                 | Отчет. «Защита» | ПК-4, ПК-9, ПК-15.          |
| 6     | 1,5,6                | Электрохимическая катодная защита внешним током.                                                                                                                                    | 4                 | Отчет. «Защита» | ПК-4, ПК-9, ПК-15.          |
| 7     | 1,5,6                | Протекторная защита.                                                                                                                                                                | 4                 | Отчет. «Защита» | ПК-4, ПК-9, ПК-15.          |

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И КОНТРОЛЬ УСВОЕНИЯ

### 6.1. Цели контроля и условия их достижения. Шкалы оценки уровня освоения компетенций при текущем и промежуточном контроле

При освоении данной образовательной программы предусмотрен текущий и промежуточный контроль (аттестация).

Текущий контроль отражает ход освоения дисциплины. Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- выполнение контрольной работы (КР);
- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса);
- тестирования (бланкового или компьютерного);
- выполнения и защиты лабораторных работ.

Устный опрос проводится на каждой лекции в виде кратких ответов на вопросы к обучающимся по ранее рассмотренному или самостоятельно подготовленному материалу. Общее время на устный опрос на лекции не превышает 5 мин. . Кроме того, устный опрос проводится при выполнении и защите лабораторных работ (ЛР), при анализе заключения по ЛР.

Для оценивания результатов обучения в виде **знаний, умений и навыков** используются следующие критерии:

- оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями применяет их в ситуациях повышенной сложности, имеет навыки расчетов и прогнозирования;
- оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях и прогнозировании, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации;
- оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки при прогнозировании, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
- оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений и навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Промежуточный контроль (аттестация) информирует об освоения дисциплины в рамках ООП и характеризуется уровнем владения соответствующими компетенциями (**табл.1**). Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнил контрольный тест с оценкой не ниже чем «удовлетворительно».

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями

Помимо количественной оценки знаний, умений и приобретённых навыков в процессе освоения дисциплины, проводится качественное оценивание личностных свойств обучающегося (аккуратность, исполнительность, инициативность). Даётся качественная оценка личности. Аккуратным и инициативным студентам предоставляется возможность иметь беседу с преподавателем в первой очереди.

Шкалы оценки уровня освоения компетенций при текущем и итоговом контроле, а также условия достижения цели контроля представлены в **табл. 6 - 8**.

Таблица 6. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля                                                     | Постановка задания                                                                                         | Вид контроля                                                                                                                                                                                | Условие достижения цели контроля                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине | Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками | Текущий, промежуточный. Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы | Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений |

Таблица 7 - Шкала оценки уровня освоения компетенций при текущем контроле

| Компетенция                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Показатели текущего контроля                                 | Уровень освоения компетенции               |                                             |                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                              | высокий                                    | пороговый                                   | не освоена                   |
| <p>- способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской работы (<b>ПК-4</b>).</p> <p>умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (<b>ПК-9</b>)</p> <p>умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (<b>ПК-15</b>)</p> | Выполнение лабораторных работ                                | В полном объеме с оценкой отлично, хорошо. | В полном объеме с оценкой удовлетворительно | Не выполнены в полном объеме |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Уровень умения написать отчёт                                | Отлично, хорошо                            | Удовлетворительно                           | Не умеет                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Уровень использования дополнительной (справочной) литературы | Без помощи преподавателя                   | По указанию преподавателя                   | С помощью преподавателя      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Уровень текущего тестирования                                | Отлично, хорошо                            | Удовлетворительно                           | Не выполнен в полном объеме  |

Таблица 8- Шкала оценки освоения компетенций при промежуточном контроле (зачёт)

| Компетенция                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Показатели оценки и результаты освоения РП                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Уровень освоения компетенции                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | освоена                                                                                                                                                                                                                             | не освоена                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | оценка «зачтено»                                                                                                                                                                                                                    | оценка «не зачтено»                                                                                                                                                     |
| <p>- способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской работы (ПК-4).</p> <p>умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-9)</p> <p>умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15)</p> | <p>1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.</p> <p>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.</p> <p>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).</p> <p>4. Уровень использования справочной литературы.</p> <p>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.</p> <p>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.</p> <p>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.</p> <p><b>Знать:</b> основную терминологию, применяемую в вопросах защиты металлов от коррозии; классификации коррозионных процессов: по механизму протекания, по условиям протекания, по характеру коррозионного разрушения; показатели, применяемые для оценки скорости коррозии; основные положения термодинамики, кинетики и механизма коррозионных процессов; методы и технические средства, используемые для защиты металлоконструкций от коррозии; концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии, основные методы контроля коррозии металлоконструкций; структуру и назначение Единой Системы Защиты от Коррозии и Старения (ЕСЗКС).</p> <p><b>Уметь:</b> работать с научно-технической и справочной литературой по вопросам, связанным с коррозией и защитой металлов; рассчитывать основные параметры коррозионного процесса; определять виды коррозии, встречающиеся в практике коррозионных разрушений; выбирать металлические конструкционные материалы и методы их защиты от коррозии; обосновать комплекс мероприятий по защите приборов, оборудования, сетей и коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды.</p> <p><b>Владеть:</b> техникой и основными методами коррозионных исследований; методами анализа результатов определения и прогнозирования характеристик коррозионных процессов, методами и способами прогнозирования надёжности оборудования и последствий коррозионного воздействия.</p> | <p>Демонстрирует, в основном, высокий уровень показателей оценки («отлично», «хорошо»)</p> <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме или частично без существенных пробелов</p> | <p>Демонстрирует, в основном, неудовлетворительный уровень показателей оценки.</p> <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы</p> |

## 6.2. Оценочные материалы для текущего контроля

Задания для контрольной работы (КР), тесты (Т) для текущего контроля и вопросы для устного опроса (О) формируются из заданий **ФОС**. Это комплект методических, контрольных измерительных и оценочных средств для определения достигнутого уровня запланированных знаний, умений, навыков и способности применять их на практике. **Фонд оценочных средств по дисциплине** приведён в учебном пособии [1, С. 119-145]. Вопросы для подготовки к защите лабораторных работ находятся в [1, С. 96 - 98]

### 6.2.1. Структура контрольной работы (КР)

Контрольная работа представляет собой индивидуальное задание из вопросов и задач. Варианты заданий для контрольных работ приведены в [1. С. 99 - 118]. Ниже представлены примеры вопросов и задач контрольной работы.

#### Вопросы КР:

1. Методы защиты металлов от газовой коррозии.
2. Коррозия металлов с участием кислорода, её примеры и термодинамическая вероятность.
3. Механизмы легирования сплавов типа твёрдых растворов. Границы устойчивости твёрдых растворов.
4. Механизм действия сернистого газа на атмосферную коррозию металлов.
5. Рациональный выбор конструкционного материала.
6. Коррозионная характеристика титана и сплавов на его основе.
7. Кислотостойкие бетоны. Жаростойкие бетоны.

#### Задачи КР:

1. Определить, удовлетворяют ли условию сплошности пленки хлоридов на кальции, магнии, хrome ( $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{CrCl}_3$ ).
2. На основании данных таблицы найти уравнение зависимости увеличения массы железного образца на воздухе при температуре  $700^\circ\text{C}$  от времени окисления.

Таблица. Увеличение массы железного образца при  $700^\circ\text{C}$  на воздухе

| Время, час                    | 0 | 1     | 15    | 40    | 80    |
|-------------------------------|---|-------|-------|-------|-------|
| $\Delta m$ , г/м <sup>2</sup> | 0 | 42,65 | 177,4 | 297,3 | 428,0 |

3. Используя данные приложений 1-3, установить возможность окисления железа при температуре  $600^\circ\text{C}$  в атмосфере, содержащей 10%  $\text{H}_2$ , 5%  $\text{H}_2\text{O}$  и 85%  $\text{N}_2$ .
4. Цилиндрический образец циркония диаметром 25 мм и высотой 40 мм после пятичасовой выдержки в растворе 13% $\text{KOH}$  + 13% $\text{KCl}$  при  $30^\circ\text{C}$  уменьшился в массе на 0,0031 г. Определить токовый показатель коррозии и оценить коррозионную стойкость циркония в данных условиях.
5. Определить границу значений обратимых потенциалов металлов. Начиная с которых возможна коррозия металлов с водородной деполяризацией при  $25^\circ\text{C}$  в растворах с  $\text{pH}=5$ , соприкасающихся с атмосферой воздуха.

### 6.2.2. Структура теста текущего контроля (Т)

Тест имеет 20 заданий. Из них: первого уровня (**знать**) 20% (4 задания); второго уровня (**уметь**) 70% (14 заданий); третьего уровня (**владеть**) 10% (2 задания). Используется две формы задания: закрытая форма, с выборочными ответами (18 заданий); открытая форма (2 задания). Классификация заданий ФОС представлена в **приложении 2**. Структуры и составы тестов . приведены в **приложении 3**. Ниже приведён пример теста текущего контроля.

#### Тест текущего контроля:

- 1.(14) К какой классификации коррозионных процессов относится газовая коррозия?
  - a. По механизму протекания процесса.
  - b. По условиям протекания процесса.
  - c. По характеру коррозионного разрушения.
- 2.(15) К какой классификации коррозионных процессов относится фреттинг – коррозия?
  - a. По условиям протекания процесса.
  - b. По механизму протекания процесса.
  - c. По характеру коррозионного разрушения.
- 3.(2) Какие виды потерь, связанные с коррозионными процессами относятся к прямым?

- a. Стоимость изготовления металлоконструкции.
- b. Нарушение технологического режима.
- c. Простой оборудования.
- 4.(9) К какой классификации коррозионных процессов относится электрохимическая коррозия?
- a. По механизму протекания процесса. b. По условиям протекания процесса.
- c. По характеру коррозионного разрушения.
- 5.(23). Укажите среди приведённых формул, формулу для расчёта объёмного показателя:
- a.  $K_v$ =Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.;  
b. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.я. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.;  
c.  $K_n$ =Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.;  
d. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.;  
e. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования..
- 6.(26) Какое условие является достаточным для применения формулы пересчёта показателей коррозии:
- a. Если известен состав продуктов коррозии. b. При T=298K. c. При равномерной коррозии. d. При межкристаллитной коррозии.
- 7.(29) Процесс химический коррозии представлен:
- a. одновременно химическими и электрохимическими реакциями при основном вкладе химических реакций;
- b. только электрохимическими реакциями;
- c. одновременно химическими и электрохимическими реакциями при основном вкладе электрохимических реакций;
- d. только химическими реакциями.
- 8.(35) Как определить обратимый (равновесный) потенциал металла или окислителя?
- a. Рассчитать по уравнению Нернста. b. Рассчитать по уравнению Тафеля.
- c. Измерить экспериментально.
- 9.(39) Где используется информация о величинах обратимых (равновесных) потенциалов окислителя и металла?
- a. Для построения диаграммы коррозии.
- b. Для оценки термодинамической вероятности коррозии данного металла (сплава).
- c. Для выявления компонента электролита, способного участвовать в катодной реакции коррозионного процесса.
- d. Для принятия мер по борьбе с коррозией.
- e. Во всех перечисленных случаях.
- 10.(42) Какие из реакций можно назвать сопряжёнными:
- a.  $\text{Fe} + m \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}^{2+} \cdot m \text{H}_2\text{O} + 2e$   
 $\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4e \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
- b.  $\text{Fe} + m \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}^{2+} \cdot m \text{H}_2\text{O} + 2e$   
 $2\text{H}^+\text{O} + 2e \rightarrow \text{H}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- c.  $\text{Fe} + m\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}^{2+} \cdot m\text{H}_2\text{O} + 2e$   
 $\text{Cl}^- + e \rightarrow \text{Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Cl}_2$
- 11.(38) Уравнение Нернста в общем виде представлено выражением:  
 $E_{обр} = E_{обр}^0 - \text{Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.}$



Каким образом должно быть записано уравнение окислительно–восстановительной реакции, чтобы правая часть выражения была расписана правильно и результаты расчёта  $E_{\text{обр}}$  были корректны?

- a. Форма записи реакции не имеет значения.
- b. Слева направо реакция должна быть окислительной.
- c. Слева направо реакция должна быть восстановительной.

12.(45) Укажите среди приведённых соотношений, термодинамическое условие самопроизвольного протекания коррозионного процесса:

- a.  $(E_{\text{ме}})_{\text{обр}} > (E_{\text{ок}})_{\text{обр}}$ ;
- b.  $(E_{\text{ме}})_{\text{обр}} = (E_{\text{ок}})_{\text{обр}}$ ;
- c.  $(E_{\text{ме}})_{\text{обр}} < (E_{\text{ок}})_{\text{обр}}$ .

13.(46) Измеренное значение электродного потенциала металла в растворе своей соли ( $a_{\text{Ме}^{2+}} = 1$ ) при  $T = 298\text{K}$  и  $P = 1$  атм, равно  $(0,49 \pm 0,05)\text{В}$ . Является ли взаимодействие в рассматриваемой системе обратимым, если значение стандартного электродного потенциала для данного металла равно  $(E^0_{\text{Ме}})_{\text{обр}} = 0,53\text{В}$ .

14.(50) Обратимые (равновесные) электродные потенциалы растворённых в электролите веществ, следующие:  $(E_1)_{\text{обр}} = -0,5\text{В}$ ,  $(E_2)_{\text{обр}} = 0,1\text{В}$ ,  $(E_3)_{\text{обр}} = 0,5\text{В}$ . Какие из этих веществ могут вызывать коррозию металла, стационарный потенциал ( $E_{\text{ст}}$ ) которого в данной среде равен  $-0,2\text{В}$ ?

15.(55) Укажите причины дифференциации поверхности металла (сплава) на анодные и катодные участки:

- a. неоднородность состава металлической фазы;
- b. неоднородность внутренних напряжений в металле;
- c. неоднородность физико-химических свойств поверхностных фаз, присутствующих на металле/сплаве;
- d. неоднородность свойств коррозионной среды;
- e. все приведённые.

16.(37) Для металла, взаимодействующего обратимо с коррозионной средой характерно:

a.  $\Delta m < 0$ ; b.  $\Delta m > 0$ ; c. измеренное значение потенциала и рассчитанное по уравнению Нернста совпадают; d. измеренное значение потенциала и рассчитанное по уравнению Нернста не совпадают.

a. 17.(33) Окислительные и восстановительные реакции, протекающие на границе металлов (сплавов) с электропроводными средами называются:

- a. параллельные;
- b. сопряжённые;
- c. последовательные;
- d. независимые

18.(78) Укажите среди приведённых соотношений, термодинамическое условие коррозии с участием кислорода:

- a.  $(E_{\text{ме}})_{\text{обр}} > (E_{\text{Оошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.)}_{\text{обр}})$ ;
- b.  $(E_{\text{ме}})_{\text{обр}} < (E_{\text{Оошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.)}_{\text{обр}})$ ;
- c.  $(E_{\text{ме}})_{\text{обр}} = (E_{\text{Оошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.)}_{\text{обр}})$ .

19.(95) Укажите в приведённом перечне анодные реакции:

a.  $\text{Cu}^{2+} \cdot m\text{H}_2\text{O} + e \rightarrow \text{Cu}^+ \cdot m\text{H}_2\text{O}$ ; b.  $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{H}_2\text{O} + 2e \rightarrow 3\text{FeO} + 2\text{H}_2\text{O}$ ;

c.  $\text{Ti} + 4\text{OH}^- \rightarrow \text{TiO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4e$ ; d.  $\text{NO}_3^- + 3\text{H}^+ + 2e \rightarrow \text{HNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ .

20.(80) Укажите среди приведённых, правильно записанные уравнения Нернста для кислородного электрода:

- a.  $(E_{\text{Оошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.)}_{\text{обр}} = (E^0_{\text{Оошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.)} + \text{Оошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.})$ ;
- b.  $(E_{\text{Оошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.)}_{\text{обр}} = (E^0_{\text{Оошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.)} + \text{Оошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.})$ ;
- c.  $(E_{\text{Оошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.)}_{\text{обр}} = (E^0_{\text{Оошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.)} + \text{Оошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.})$ ;
- d. все приведённые.

Примечание: в скобках указана нумерация согласно ФОС.

Тест состоит из заданий открытого и закрытого типа. Задания рекомендуется выполнять по порядку, не пропуская ни одного. Если задание не удастся выполнить сразу, перейдите к следующему. Если останется время, вернитесь к пропущенному.

К каждому заданию закрытого типа приведено несколько ответов, из которых только один является правильным. Выберите его среди предложенных. В бланке ответов рядом с номером задания напишите букву, которая соответствует правильному, по Вашему мнению, ответу.

Ответы заданий открытого типа запишите на бланке рядом с номером задания. Они представляются в виде уравнений реакций, кратких пояснений, построенных или вновь построенных диаграмм коррозии. Общее время выполнения теста - 1 академический час.

#### **Оценка результатов тестирования.**

Предварительная оценка результатов тестирования определяется числом набранных баллов за правильные ответы. За каждое правильно выполненное задание начисляется:

1 уровень заданий - 0,5 балла; 2 уровень заданий - 1 балла; 3 уровень заданий - 2 балла.

Оценка за неправильно выполненное задание - 0 баллов.

Максимальное число набранных баллов - 20.

Окончательная оценка по результатам тестирования исчисляется по четырёхбалльной шкале.

Предлагается следующая система пересчёта на четырёхбалльную шкалу:

17–20 баллов - 5 (отлично).

13–16 баллов - 4 (хорошо).

10–12 баллов - 3 (удовлетворительно)

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических часов. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ.

### **7.1. Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и лабораторными занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, анализ ситуаций).

### **7.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **7.3. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

### **7.4. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу,;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

## **7.5. Методические рекомендации для преподавателей**

### **7.5.1. Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **7.5.2. Организация лабораторного практикума**

Прохождение лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент должен выполнить по индивидуальному графику 2 лабораторные работы. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) должен быть оформлен протокол лабораторной работы в соответствии с требованиями методической литературы [1, С. 10 - 95];

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол;

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме [1, С. 10 - 95] и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) имеется более одной неоформленной (отсутствие обработанных результатов и заключения) ранее выполненной работы.

При этом, до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается работа за одной установкой более двух студентов, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы и лабораторными условиями.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием заключения. Заключение оформляется в соответствии с требованиями к отчетной документации и является важной профессиональной компетенцией:

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и заключения (выводов).

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта. Правила ведения журнала преподавателя:

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

Студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.
4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## **7.6. Методические указания для студентов**

### **7.6.1. По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **7.6.2. По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении учебного курса. Каждый студент за один семестр должен выполнить 2 -3 лабораторные работы. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. В чём состоит готовность к выполнению работы указано в разделе «Организация лабораторного практикума».

### **7.6.3. По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к лабораторному занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **7.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента в специально оборудованной аудитории на первом этаже административного корпуса или в режиме удаленного доступа с использованием компьютерной технологии.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата),
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств (для слабовидящих);
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика (для глухих и слабослышащих);

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

Перечень основной и дополнительной литературы приведён в табл.9

Таблица 9 Рекомендуемая литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                             | Режим доступа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Обеспеченность |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1.-Коррозия и защита металлов: учебное пособие / В.А. Немов, Б.А. Хоришко, О.В. Иванова, К.Е. Румянцева, И.В. Мекаева: [науч. ред. Ри Хосен]. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2015. – 161 с. – ISBN 978-57389-1735-6 | Библиотека НИ РХТУ<br><a href="http://cp.nirhtu.ru/ssf/s/readFile/folderEntry/45815/4028818d6860c67401687546c19c0030/1548155797000/lastView/%D0%9A%D0%BE%D1%80%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%B8%D1%8F%20%D0%B8%20%D0%B7%D0%B0%D1%89%D0%B8%D1%82%D0%B0%20%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D0%BE%D0%B2-2015.pdf">http://cp.nirhtu.ru/ssf/s/readFile/folderEntry/45815/4028818d6860c67401687546c19c0030/1548155797000/lastView/%D0%9A%D0%BE%D1%80%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%B8%D1%8F%20%D0%B8%20%D0%B7%D0%B0%D1%89%D0%B8%D1%82%D0%B0%20%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D0%BE%D0%B2-2015.pdf</a> | Да             |

|                                                                                                                                            |                                                                                                                                     |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 2.-Семёнова И.В., Флорианович Г.М., Хорошилов А.В. Коррозия и защита от коррозии / Под ред. И.В. Семёновой. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. – 336 с | Библиотека НИ РХТУ<br><a href="http://galvanicus.ru/files/?corrosion_2002.djvu">http://galvanicus.ru/files/?corrosion_2002.djvu</a> | Да             |
| Дополнительная литература                                                                                                                  | Режим доступа                                                                                                                       | Обеспеченность |
| 3.-Жук Н.П. Курс теории коррозии и защиты металлов. 2-е изд. стереотип. перепеч. с изд.1976г.- М.: ООО М:ООО ТИД «Альянс», 2006.-472 с     | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                                  | Да             |
| 4.-Жук Н.П. Курс теории коррозии и защиты металлов. – М.: Металлургия., 1976. – 472 с.                                                     | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                                  | Да             |

## 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/>.
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> . Характеристика электронных продуктов приведена в табл. 10.

Таблица 10. Характеристика электронных ресурсов

| № | Электронный ресурс                                                                    | Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей                                                                                                                                                                      | Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором                                                                                                                              |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ЭБС «Лань»                                                                            | Принадлежность – сторонняя.<br>ООО «Издательство «Лань».<br>Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a><br>Количество ключей - доступ для всех пользователей НИ РХТУ с любого компьютера. | Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам. |
| 2 | Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис») | Принадлежность – собственная. РХТУ им. Д.И. Менделеева<br>Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://lib.muctr.ru/">http://lib.muctr.ru/</a><br>Доступ для пользователей НИ РХТУ с любого компьютера.                            | Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.                                                                                                                                                   |
| 3 | Электронная версия Реферативного журнала «ХИМИЯ» на CD 2004-2007 г.                   | Принадлежность – НИ РХТУ.<br>Количество ключей - локальный доступ с компьютеров ИБЦ.                                                                                                                                       | Реферативный журнал (РЖ) «Химия», публикует рефераты, аннотации, библиографические описания книг и статей из журналов и сборников, материалов научных конференций.                                           |

Использование электронных образовательных ресурсов, размещенных на *специализированном учебном сайте* на платформе Moodle, и сайте кафедры при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям.

Электронный адрес библиотеки НИ РХТУ <http://www.nirhtu.ru/administration/library.html>

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень оборудования и учебных аудиторий для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная лаборатория для проведения лабораторного практикума, препаратная лаборатория для обслуживания лабораторного практикума, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, приведён в табл.11.

Таблица 11. Помещения и их оснащённость

| Наименование помещений                                                                         | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                      | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                              | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3                                                                                                        |
| Лекционная аудитория 116 (ул. Дружбы 8А)                                                       | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                        | приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи                                                          |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 116 (ул. Дружбы 8А)                        | Учебные столы, стулья, доска, мел                                                                                                                                                                                                                                                                                              | приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи                                                          |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся. 116 (ул. Дружбы 8А)         | Учебные столы, стулья, доска, мел                                                                                                                                                                                                                                                                                              | приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи                                                          |
| Аудитория для текущего контроля и аттестации. 116 (ул. Дружбы 8А)                              | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                        | приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи                                                          |
| 1                                                                                              | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3                                                                                                        |
| Лаборатория для проведения лабораторного практикума, ауд. 116 (ул. Дружбы 8А)                  | Компьютеры (4), потенциостаты: П-5827М (2), ПИ – 50 – 1.1 с программатором ПР – 8 (1); аналого-цифровые преобразователи: «Графит-2», «NetChrom»; комплексные измерительные приборы: Щ – 300, В7 – 16А, Щ – 4310, Щ – 4313; источники стабилизированного питания Б5 -43, Б5 – 50; технические и аналитические весы, дистиллятор | приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи                                                          |
| Препараторская лаборатория для обслуживания лабораторного практикума, ауд. 114 (ул. Дружбы 8А) | Компьютер (1); потенциостаты: П-5827М (1), ПИ – 50 – 1.1 с программатором ПР – 8 (1); рН – метр; дистиллятор; муфельная печь.                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                          |
| Компьютерный класс (ауд 350, учебное строение № 13, ул. Дружбы 8Б)                             | Экран для проектора Drapen Diplomat; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Proress/ Athlon 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/   | приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи                                                          |

### Программное обеспечение

Программное обеспечение, обеспечивающее возможность просмотра материалов на электронных носителях, доступ к программам MS Office (MSWord, MSExcel) из пакета MSOffice 365 A1 бесплатная веб-версия Office <https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans> для учащихся, преподавателей и сотрудников), программе компьютерного тестирования. SanRav.

Операционная система MS WindowsXP. бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsrc=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsrc=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897> Номер учетной записи e5: 100039214



## Приложение 1

## АННОТАЦИЯ

## рабочей программы дисциплины

«Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии»

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак.час): 3 / 108. **Очная форма:** контактная работа 46 час (.лекции 22 час, практические занятия 8, лаборатория 16 час), самостоятельная работа студента 62 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре. **Заочная форма:** контактная работа 10 час (лекции 2 час, лаборатория 8 час), самостоятельная работа студента 94 час. Форма промежуточного контроля: зачет (4). Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

В системе подготовки бакалавров по профилю «Машины и аппараты химических производств» дисциплина «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии» принадлежит вариативной части ООП в качестве дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.06.01. Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Химия, Материаловедение, Основы химической технологии.

Дисциплина Б1.В.ДВ.06.01 является основой для формирования компетенций при освоении последующих дисциплин базовой и вариативной частей ООП.

**3. Цель изучения дисциплины**

Целью изучения дисциплины «Химическое сопротивление материалов коррозии» является реализация ООП бакалавриата по профилю подготовки «Машины и аппараты химических производств» в части формирования у студентов системы знаний по обоснованию и реализации ресурсосберегающих решений при выборе конструкционных материалов и защите их от коррозии в конкретных условиях.

**4. Содержание дисциплины**

Классификация коррозионных процессов. Стандартизация в области коррозии и защиты металлов. Термодинамика и кинетика коррозии. Закономерности коррозии конструкционных металлов и сплавов в природных и промышленных условиях. Основные методы исследования коррозионных процессов. Методы защиты металлических композиций.

**5. Планируемые результаты изучения дисциплины**

| Содержание осваиваемых компетенций                                                                                                                                                                                                   | Планируемые результаты изучения дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской работы (ПК-4).</p>                                                                                                     | <p><b>Знать:</b><br/>основной перечень измерительных приборов и оборудования для исследования основных термодинамических и кинетических закономерностей коррозионных процессов; параметры (показатели), применяемые для оценки скорости коррозии; основные требования к содержанию отчётов по научно-исследовательской работе.</p> <p><b>Уметь:</b><br/>работать с основным исследовательским оборудованием (электронным вольтметром, электродом сравнения, потенциостатом, техническими и аналитическими весами, бюретками для сбора газа); провести обработку и анализ экспериментальных результатов, составить описание выполненных исследований и написать отчёт (заключение).</p> <p><b>Владеть:</b><br/>Техникой и основными (гравиметрическим, потенциометрическим, вольтамперометрическим, объёмным) методами исследования коррозионных процессов; навыками написания отчётной документации</p> |
| <p>умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-9)</p>      | <p><b>Знать:</b><br/>основную терминологию, применяемую в вопросах коррозии и защиты металлов; основные термодинамические и кинетические закономерности коррозии металлических систем в технологических средах; основные методы и средства, применяемые для защиты от коррозии металлов; концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии; структуру и назначение Единой Системы Защиты от Коррозии и Старения (ЕСЗКС).</p> <p><b>Уметь:</b><br/>работать с научно-технической и справочной литературой по вопросам, связанным с коррозией и защитой металлов; выбирать металлические конструкционные материалы и методы их защиты от коррозии; обосновать комплекс мероприятий по защите машин, оборудования, коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды.</p> <p><b>Владеть:</b><br/>навыком работы с отраслевой документацией системы ЕСЗКС.</p>                      |
| <p>умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15)</p> | <p><b>Знать:</b><br/>основные классификации коррозионных процессов, термодинамическое условие самопроизвольного протекания коррозии</p> <p><b>Уметь:</b><br/>прогнозировать коррозионный процесс; выбрать материал для изготовления технологического оборудования, сетей и коммуникаций; разработать комплекс мероприятий по защите конструкционных материалов от коррозии в технологических средах.</p> <p><b>Владеть:</b><br/>методами оценки и прогнозирования надёжности оборудования, сетей, коммуникаций и последствий коррозионного воздействия.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

**Разработчик:**

Доцент кафедры «Технологии неорганических, керамических и электрохимических производств» НИ РХТУ, доцент, к.х.н.

Б.А. Хоришко

**Руководитель направления (ООП):**

Зав. кафедрой «Оборудование химических производств» НИ РХТУ:  
профессор, д.т.н.

Б.П. Сафонов

**Зав. кафедрой**

«Технологии неорганических, керамических и электрохимических производств» НИ РХТУ: доцент, к.т.н

В.Г. Леонов

**Приложение 2****Классификация заданий ФОС**

| Номер задания в ФОС | Раздел программы | Вид знания | Уровень задания | Вид контроля |       |
|---------------------|------------------|------------|-----------------|--------------|-------|
|                     |                  |            |                 | тестирование | опрос |
| 1.                  | 1.               | 1          | 1               | —            | +     |
| 2.                  | 1.               | 1          | 1               | +            | —     |
| 3.                  | 1.               | 1          | 1               | +            | —     |
| 4.                  | 1.               | 1          | 1               | —            | +     |
| 5.                  | 1.               | 1          | 1               | —            | +     |
| 6.                  | 1.               | 1          | 1               | +            | —     |
| 7.                  | 1.               | 1          | 1               | —            | +     |
| 8.                  | 1.               | 1          | 1               | +            | —     |
| 9.                  | 1.               | 1          | 1               | +            | —     |
| 10.                 | 1.               | 1          | 1               | +            | —     |
| 11.                 | 1.               | 1          | 1               | +            | —     |
| 12.                 | 1.               | 1          | 1               | +            | —     |
| 13.                 | 1.               | 1          | 1               | +            | —     |
| 14.                 | 1.               | 1          | 1               | +            | —     |
| 15.                 | 1.               | 1          | 1               | +            | —     |
| 16.                 | 1.               | 1          | 1               | +            | —     |
| 17.                 | 1.               | 1          | 1               | +            | —     |
| 18.                 | 1.               | 1, 2       | 1               | —            | +     |
| 19.                 | 1.               | 1, 2       | 1               | —            | +     |
| 20.                 | 1.               | 1, 2       | 1               | +            | —     |
| 21.                 | 1.               | 1, 2       | 2               | +            | —     |
| 22.                 | 1.               | 1, 2       | 2               | +            | —     |
| 23.                 | 1.               | 1, 2       | 2               | +            | —     |
| 24.                 | 1.               | 1, 2       | 2               | +            | —     |
| 25.                 | 1.               | 1, 2       | 2               | +            | —     |
| 26.                 | 1.               | 1, 2       | 2               | +            | —     |
| 27.                 | 1., 2.           | 1, 2       | 2               | —            | +     |

| 28.                 | 1., 2.           | 1, 2       | 2               | +            | –     |
|---------------------|------------------|------------|-----------------|--------------|-------|
| 29.                 | 1, 2.            | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 30.                 | 1., 2.           | 1, 2       | 1               | +            | –     |
| 31.                 | 2.               | 1, 2       | 1               | +            | –     |
| 32.                 | 2.               | 1, 2       | 2               | –            | +     |
| 33.                 | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 34.                 | 2.               | 1, 2       | 2               | –            | +     |
| 35.                 | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 36.                 | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 37.                 | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 38.                 | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 39.                 | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 40.                 | 2.               | 1, 2       | 2               | –            | +     |
| 41.                 | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 42.                 | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 43.                 | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 44.                 | 2.               | 1, 2       | 2               | –            | +     |
| 45.                 | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 46.                 | 2.               | 2          | 2               | –            | +     |
| 47.                 | 2.               | 2          | 2               | –            | +     |
| 48.                 | 2.               | 2          | 2               | +            | +     |
| 49.                 | 2.               | 2, 3       | 3               | +            | +     |
| 50.                 | 2.               | 2, 3       | 3               | +            | +     |
| Номер задания в ФОС | Раздел программы | Вид знания | Уровень задания | Вид контроля |       |
|                     |                  |            |                 | тестирование | опрос |
| 51.                 | 2.               | 2, 3       | 3               | +            | +     |
| 52.                 | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 53.                 | 2.               | 1, 2       | 2               | –            | +     |
| 54.                 | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | +     |
| 55.                 | 2.               | 1, 2       | 2               | –            | +     |
| 56.                 | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 57.                 | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 58.                 | 2.               | 1, 2       | 2               | –            | +     |
| 59.                 | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 60.                 | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 61.                 | 2.               | 1, 2       | 2               | –            | +     |
| 62.                 | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 63.                 | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 64.                 | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 65.                 | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 66.                 | 2.               | 2, 3       | 3               | +            | +     |
| 67.                 | 2.               | 2, 3       | 3               | +            | +     |
| 68.                 | 2.               | 2, 3       | 3               | +            | +     |
| 69.                 | 2.               | 2, 3       | 3               | +            | +     |
| 70.                 | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 71.                 | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 72.                 | 2.               | 1, 2       | 1               | +            | –     |
| 73.                 | 2.               | 1, 2       | 1               | +            | –     |
| 74.                 | 2.               | 1, 2       | 1               | +            | –     |
| 75.                 | 2.               | 1, 2       | 1               | –            | +     |
| 76.                 | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 77.                 | 2.               | 1, 2       | 2               | –            | +     |
| 78.                 | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 79.                 | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | +     |
| 80.                 | 2.               | 1, 2       | 2               | –            | +     |
| 81.                 | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 82.                 | 2.               | 3          | 3               | +            | +     |

| 83.                 | 2.               | 3          | 3               | +            | +     |
|---------------------|------------------|------------|-----------------|--------------|-------|
| 84.                 | 2.               | 3          | 3               | +            | +     |
| 85.                 | 2.               | 3          | 3               | +            | +     |
| 86.                 | 2.               | 1, 2       | 2               | –            | +     |
| 87.                 | 2.               | 1, 2       | 2               | –            | +     |
| 88.                 | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 89.                 | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 90.                 | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 91.                 | 2.               | 1, 2       | 2               | –            | +     |
| 92.                 | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 93.                 | 2.               | 3          | 3               | +            | +     |
| 94.                 | 2.               | 2          | 2               | +            | –     |
| 95.                 | 2.               | 1, 2       | 1               | +            | –     |
| 96.                 | 2.               | 1, 2       | 1               | +            | –     |
| 97.                 | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 98.                 | 2.               | 1, 2       | 2               | –            | +     |
| 99.                 | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 100.                | 2.               | 2          | 2               | +            | –     |
| 101.                | 2.               | 2          | 2               | +            | –     |
| 102.                | 2.               | 2          | 2               | +            | –     |
| 103.                | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 104.                | 2.               | 1, 2       | 2               | –            | +     |
| 105.                | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| Номер задания в ФОС | Раздел программы | Вид знания | Уровень задания | Вид контроля |       |
|                     |                  |            |                 | тестирование | опрос |
| 106.                | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 107.                | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 108.                | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 109.                | 2.               | 1, 2       | 2               | –            | +     |
| 110.                | 2.               | 1, 2       | 1               | +            | –     |
| 111.                | 2.               | 2          | 2               | +            | –     |
| 112.                | 2.               | 2          | 2               | –            | +     |
| 113.                | 2.               | 2          | 2               | –            | +     |
| 114.                | 2.               | 2          | 2               | –            | +     |
| 115.                | 2.               | 2          | 2               | –            | +     |
| 116.                | 2..              | 2          | 2               | –            | +     |
| 117.                | 2..              | 1, 2       | 1               | +            | –     |
| 118.                | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 119.                | 2.               | 1, 2       | 1               | +            | –     |
| 120.                | 2.               | 1, 2       | 1               | –            | +     |
| 121.                | 2.               | 1, 2       | 1               | +            | –     |
| 122.                | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 123.                | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 124.                | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 125.                | 2.               | 1, 2       | 2               | –            | +     |
| 126.                | 2.               | 1, 2       | 1               | +            | –     |
| 127.                | 2.               | 1, 2       | 2               | –            | +     |
| 128.                | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 129.                | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 130.                | 2.               | 1, 2       | 1               | +            | –     |
| 131.                | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 132.                | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 133.                | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 134.                | 2.               | 1, 2       | 2               | –            | +     |
| 135.                | 2.               | 1, 2       | 2               | –            | +     |
| 136.                | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 137.                | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |

| 138.                | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
|---------------------|------------------|------------|-----------------|--------------|-------|
| 139.                | 2.               | 1, 2       | 2               | –            | +     |
| 140.                | 2.               | 1, 2       | 1               | +            | –     |
| 141.                | 2.               | 1, 2       | 2               | –            | +     |
| 142.                | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 143.                | 2.               | 2, 3       | 3               | +            | +     |
| 144.                | 2.               | 2          | 2               | +            | –     |
| 145.                | 2.               | 1, 2       | 2               | –            | +     |
| 146.                | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 147.                | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 148.                | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 149.                | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 150.                | 4.               | 1, 2       | 2               | –            | +     |
| 151.                | 4.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 152.                | 4.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 153.                | 4.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 154.                | 4.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 155.                | 4.               | 1, 2       | 2               | –            | +     |
| 156.                | 4.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 157.                | 4.               | 1, 2       | 1               | +            | –     |
| 158.                | 4.               | 1, 2       | 1               | +            | –     |
| 159.                | 4.               | 1, 2       | 2               | –            | +     |
| 160.                | 4                | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| Номер задания в ФОС | Раздел программы | Вид знания | Уровень задания | Вид контроля |       |
|                     |                  |            |                 | тестирование | опрос |
| 161.                | 4                | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 162.                | 4.               | 1, 2       | 1               | +            | –     |
| 163.                | 4.               | 1, 2       | 1               | +            | –     |
| 164.                | 4                | 1, 2       | 1               | +            | –     |
| 165.                | 4.               | 1, 2       | 1               | +            | –     |
| 166.                | 4.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 167.                | 4.               | 1, 2       | 1               | +            | –     |
| 168.                | 4                | 1, 2       | 1               | –            | +     |
| 169.                | 4.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 170.                | 4.               | 1, 2       | 1               | +            | –     |
| 171.                | 4.               | 1, 2       | 2               | –            | +     |
| 172.                | 4.               | 1, 2       | 2               | –            | +     |
| 173.                | 4.               | 1, 2       | 1               | +            | –     |
| 174.                | 4.               | 1, 2       | 2               | –            | +     |
| 175.                | 4.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 176.                | 4.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 177.                | 4.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 178.                | 4.               | 3          | 3               | +            | +     |
| 179.                | 4.               | 3          | 3               | +            | +     |
| 180.                | 4                | 3          | 3               | +            | +     |
| 181.                | 4.               | 2, 3       | 1               | +            | +     |
| 182.                | 4.               | 2, 3       | 3               | +            | +     |
| 183.                | 4.               | 3          | 3               | +            | +     |
| 184.                | 4.               | 3          | 3               | +            | +     |
| 185.                | 4                | 1, 2       | 2               | –            | +     |
| 186.                | 4.               | 1, 2       | 2               | –            | +     |
| 187.                | 4.               | 1, 2       | 2               | –            | +     |
| 188.                | 4.               | 1, 2       | 2               | +            | –     |
| 189.                | 4.               | 2, 3       | 3               | –            | +     |
| 190.                | 4                | 2,3        | 3               | +            | +     |
| 191.                | 4                | 1,2        | 2               | –            | +     |
| 192.                | 4.               | 1, 2       | 2               | +            | +     |
| 193.                | 4.               | 2, 3       | 3               | +            | +     |
| 194.                | 4                | 1, 2       | 2               | –            | +     |

|      |         |      |   |   |   |
|------|---------|------|---|---|---|
| 195. | 4.      | 1, 2 | 1 | + | + |
| 196. | 4.      | 1, 2 | 1 | + | + |
| 197. | 4.      | 1, 2 | 2 | + | + |
| 198. | 4.      | 1, 2 | 2 | – | + |
| 199. | 4       | 2, 3 | 3 | + | + |
| 201. | 4       | 1, 2 | 2 | – | + |
| 202. | 4.      | 1, 2 | 2 | – | + |
| 203. | 2.      | 1, 2 | 2 | – | + |
| 204. | 2.      | 1, 2 | 2 | – | + |
| 205. | 2.      | 1, 2 | 2 | – | + |
| 206. | 2.      | 1, 2 | 2 | – | + |
| 207. | 2.      | 1, 2 | 2 | – | + |
| 208. | 2.      | 1, 2 | 2 | – | + |
| 209. | 2.      | 1, 2 | 2 | – | + |
| 210. | 2.      | 1, 2 | 2 | – | + |
| 211. | 2.      | 1, 2 | 2 | – | + |
| 212. | 2., 4.  | 1, 2 | 2 | – | + |
| 213. | 2., 4.  | 1, 2 | 2 | – | + |
| 214. | 2. - 4. | 1, 2 | 2 | – | + |
| 215. | 2. – 4. | 1, 2 | 2 | – | + |
| 216. | 2. – 4. | 1, 2 | 2 | – | + |
| 217. | 2. - 4. | 1, 2 | 2 | – | + |
| 218. | 2. – 4. | 1, 2 | 2 | – | + |

### Приложение 3

#### Структуры и составы тестов для текущего контроля знаний

##### Тест № 1:

| Номер задания в<br>ФОС | Раздел | Вид знания | Уровень задания |
|------------------------|--------|------------|-----------------|
| 2                      | 1.     | 1          | 1               |
| 21                     | 1.     | 1, 2       | 1               |
| 30                     | 1., 2. | 1, 2       | 1               |
| 36                     | 2.     | 2          | 2               |
| 45                     | 2.     | 1, 2       | 2               |
| 64                     | 2.     | 1, 2       | 2               |
| 77                     | 2.     | 1, 2       | 2               |
| 82                     | 2.     | 3          | 3               |
| 94                     | 2.     | 3          | 3               |
| 96                     | 2.     | 1, 2       | 1               |
| 106                    | 2.     | 1, 2       | 2               |
| 119                    | 2.     | 1, 2       | 2               |
| 147                    | 2.     | 1, 2       | 2               |
| 150                    | 2.     | 1, 2       | 2               |
| 152                    | 4.     | 1, 2       | 2               |
| 159                    | 4.     | 1, 2       | 1               |
| 177                    | 4      | 1, 2       | 2               |
| 184                    | 4.     | 3          | 3               |
| 193                    | 4.     | 1, 2       | 2               |
| 197                    | 4.     | 1, 2       | 1               |

##### Тест № 2:

| Номер задания в<br>ФОС | Раздел | Вид знания | Уровень задания |
|------------------------|--------|------------|-----------------|
| 3                      | 1.     | 1          | 1               |
| 23                     | 1.     | 1, 2       | 2               |
| 29                     | 1., 2. | 1, 2       | 2               |
| 43                     | 2.     | 1, 2       | 2               |
| 60                     | 2.     | 1, 2       | 2               |
| 73                     | 2.     | 1, 2       | 1               |
| 77                     | 2.     | 1, 2       | 2               |
| 85                     | 2.     | 3          | 3               |
| 95                     | 2.     | 2          | 2               |
| 124                    | 2.     | 1, 2       | 2               |
| 130                    | 2.     | 1, 2       | 2               |
| 137                    | 2.     | 1, 2       | 2               |
| 145                    | 2.     | 2          | 2               |
| 154                    | 4.     | 1, 2       | 2               |
| 162                    | 4.     | 1, 2       | 2               |
| 168                    | 4.     | 1, 2       | 1               |
| 178                    | 4      | 1, 2       | 2               |
| 190                    | 4      | 2, 3       | 3               |
| 193                    | 4.     | 1, 2       | 2               |
| 197                    | 4.     | 1, 2       | 1               |

**Тест № 3:**

| Номер задания в<br>ФОС | Раздел | Вид знания | Уровень задания |
|------------------------|--------|------------|-----------------|
| 8                      | 1.     | 1          | 1               |
| 22                     | 1.     | 1, 2       | 2               |
| 39                     | 2      | 1, 2       | 2               |
| 48                     | 2.     | 2          | 2               |
| 57                     | 2.     | 1, 2       | 2               |
| 61                     | 2.     | 1, 2       | 2               |
| 67                     | 2.     | 2, 3       | 3               |
| 71                     | 2.     | 1, 2       | 2               |
| 79                     | 2.     | 1, 2       | 2               |
| 108                    | 2.     | 1, 2       | 2               |
| 120                    | 2.     | 1, 2       | 1               |
| 124                    | 2.     | 1, 2       | 2               |
| 129                    | 2.     | 1, 2       | 2               |
| 138                    | 2.     | 1, 2       | 2               |
| 158                    | 4.     | 1, 2       | 1               |
| 174                    | 4.     | 1, 2       | 1               |
| 176                    | 4      | 1, 2       | 2               |
| 183                    | 4.     | 3          | 3               |
| 188                    | 4      | 1, 2       | 2               |
| 197                    | 4.     | 1, 2       | 1               |

**Тест № 4:**

| Номер | Раздел программы | Вид знания | Уровень задания |
|-------|------------------|------------|-----------------|
|-------|------------------|------------|-----------------|



| задания в ФОС |        |      |   |
|---------------|--------|------|---|
| 10            | 1.     | 1    | 1 |
| 13            | 1.     | 1    | 1 |
| 20            | 1.     | 1, 2 | 1 |
| 24            | 1.     | 1, 2 | 2 |
| 30            | 1., 2. | 1, 2 | 1 |
| 31            | 2.     | 1, 2 | 1 |
| 45            | 2.     | 1, 2 | 2 |
| 55            | 2.     | 1, 2 | 2 |
| 63            | 2.     | 1, 2 | 2 |
| 77            | 2.     | 1, 2 | 2 |
| 95            | 2.     | 2    | 2 |
| 104           | 2.     | 1, 2 | 2 |
| 119           | 2.     | 1, 2 | 2 |
| 130           | 2.     | 1, 2 | 2 |
| 147           | 2.     | 1, 2 | 2 |
| 165           | 4      | 1, 2 | 1 |
| 168           | 4.     | 1, 2 | 1 |
| 177           | 4.     | 1, 2 | 2 |
| 190           | 4.     | 2, 3 | 3 |
| 193           | 4.     | 1, 2 | 2 |

**Тест № 5:**

| Номер задания в ФОС | Раздел программы | Вид знания | Уровень задания |
|---------------------|------------------|------------|-----------------|
| 9.                  | 1.               | 1          | 1               |
| 20.                 | 1.               | 1, 2       | 1               |
| 29.                 | 1., 2.           | 1, 2       | 2               |
| 35.                 | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 41.                 | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 42.                 | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 48.                 | 2.               | 2          | 2               |
| 55.                 | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 63.                 | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 67.                 | 2.               | 2, 3       | 3               |
| 73.                 | 2.               | 1, 2       | 1               |
| 77.                 | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 79.                 | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 95.                 | 2.               | 2          | 2               |
| 100.                | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 109.                | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 127.                | 2.               | 1, 2       | 1               |
| 143.                | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 163.                | 4.               | 1, 2       | 1               |
| 202.                | 4.               | 1, 2       | 2               |

**Тест № 6:**

| Номер | Раздел программы | Вид знания | Уровень задания |
|-------|------------------|------------|-----------------|
|-------|------------------|------------|-----------------|

| задания в ФОС |      |      |   |
|---------------|------|------|---|
| 198.          | 4.   | 1, 2 | 2 |
| 193.          | 4.   | 1, 2 | 2 |
| 171.          | 4.   | 1, 2 | 1 |
| 162.          | 4.   | 1, 2 | 2 |
| 145.          | 2.   | 2    | 2 |
| 138.          | 2.   | 1, 2 | 2 |
| 130.          | 2.   | 1, 2 | 2 |
| 111.          | 2.   | 1, 2 | 1 |
| 102.          | 2.   | 2    | 2 |
| 80.           | 2.   | 1, 2 | 2 |
| 77.           | 2.   | 1, 2 | 2 |
| 68.           | 2.   | 2, 3 | 3 |
| 61.           | 2.   | 1, 2 | 2 |
| 45.           | 2.   | 1, 2 | 2 |
| 42.           | 2.   | 1, 2 | 2 |
| 36.           | 2    | 1, 2 | 2 |
| 30.           | 1, 2 | 1, 2 | 1 |
| 24.           | 1    | 1, 2 | 2 |
| 17.           | 1    | 1    | 1 |
| 2             | 1    | 1    | 1 |

**Тест № 7:**

| Номер задания в ФОС | Раздел программы | Вид знания | Уровень задания |
|---------------------|------------------|------------|-----------------|
| 3.                  | 1.               | 1          | 1               |
| 6.                  | 1.               | 1          | 1               |
| 23.                 | 1.               | 1, 2       | 2               |
| 37.                 | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 43.                 | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 58.                 | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 69.                 | 2.               | 2, 3       | 3               |
| 66.                 | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 74.                 | 2.               | 1, 2       | 1               |
| 89.                 | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 101.                | 2.               | 2          | 2               |
| 104.                | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 118.                | 2.               | 1, 2       | 1               |
| 130                 | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 150.                | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 152.                | 4.               | 1, 2       | 2               |
| 177.                | 4.               | 1, 2       | 2               |
| 188.                | 4.               | 1, 2       | 2               |
| 196.                | 4                | 1, 2       | 1               |
| 145.                | 2.               | 2          | 2               |

**Тест № 8:**

| Номер задания в ФОС | Раздел программы | Вид знания | Уровень задания |
|---------------------|------------------|------------|-----------------|
| 11.                 | 1                | 1          | 1               |
| 22.                 | 1                | 1, 2       | 2               |
| 28.                 | 1, 2             | 1, 2       | 2               |
| 31.                 | 2                | 1, 2       | 1               |
| 42.                 | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 49.                 | 2.               | 2, 3       | 3               |
| 57.                 | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 64.                 | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 71.                 | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 77.                 | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 82.                 | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 103.                | 2.               | 2          | 2               |
| 106.                | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 109.                | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 119.                | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 131.                | 2.               | 1, 2       | 1               |
| 144.                | 2.               | 2, 3       | 3               |
| 147.                | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 159.                | 4.               | 1, 2       | 1               |
| 196.                | 4.               | 1, 2       | 1               |

**Тест № 9:**

| Номер задания в ФОС | Раздел программы | Вид знания | Уровень задания |
|---------------------|------------------|------------|-----------------|
| 6.                  | 1                | 1          | 1               |
| 14.                 | 1                | 1          | 1               |
| 25.                 | 1                | 1, 2       | 2               |
| 33.                 | 2                | 1, 2       | 2               |
| 36.                 | 2                | 1, 2       | 2               |
| 43.                 | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 45.                 | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 58.                 | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 61.                 | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 70.                 | 2.               | 2, 3       | 3               |
| 80.                 | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 102.                | 2.               | 2          | 2               |
| 109.                | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 118.                | 2.               | 1, 2       | 1               |
| 143.                | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 152.                | 4.               | 1, 2       | 2               |
| 163.                | 4.               | 1, 2       | 1               |
| 168.                | 4.               | 1, 2       | 1               |
| 176.                | 4                | 1, 2       | 2               |
| 197.                | 4                | 1, 2       | 1               |

**Тест № 10:**

| Номер | Раздел программы | Вид знания | Уровень задания |
|-------|------------------|------------|-----------------|
|-------|------------------|------------|-----------------|

| задания в ФОС |        |      |   |
|---------------|--------|------|---|
| 198.          | 4      | 1, 2 | 2 |
| 177.          | 4.     | 1, 2 | 2 |
| 181.          | 4.     | 3    | 3 |
| 159.          | 4.     | 1, 2 | 1 |
| 153.          | 4.     | 1, 2 | 2 |
| 143.          | 2.     | 1, 2 | 2 |
| 120.          | 2.     | 1, 2 | 1 |
| 104.          | 2.     | 1, 2 | 2 |
| 103.          | 2.     | 2    | 2 |
| 90.           | 2.     | 1, 2 | 2 |
| 79.           | 2.     | 1, 2 | 2 |
| 61.           | 2.     | 1, 2 | 2 |
| 42.           | 2.     | 1, 2 | 2 |
| 33.           | 2.     | 1, 2 | 2 |
| 30.           | 1., 2. | 1, 2 | 1 |
| 21.           | 1.     | 1, 2 | 2 |
| 17.           | 1.     | 1    | 1 |
| 9.            | 1.     | 1    | 1 |
| 133.          | 2.     | 1, 2 | 2 |
| 147.          | 2.     | 1, 2 | 2 |

### Ключи к тестам для текущего контроля:

#### Тест № 1:

2а; 21d; 30с; 36а; 45с; 64с; 77с; 82d; 94\*; 96b; 106b; 119b; 147b; 150а; 152с; 159с; 177b; 184\*; 193b; 197b.

#### Тест № 2:

3b; 23а; 29а; 43с; 60е; 73b; 77с; 85\*; 95с; 124b; 130а; 137с; 145а; 154а; 162а; 168а; 178а; 190\*; 193b; 197b.

#### Тест № 3:

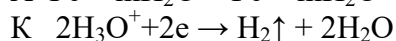
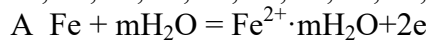
8с; 22d; 39е; 48с; 57d; 61b; 67\*; 71с; 79b; 108а; 120а; 124b; 129с; 138d; 158с; 174b; 176b; 183\*; 188с; 197b.

#### Тест № 4:

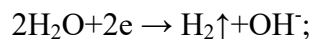
1с; 2b; 3b; 4а; 5b; 6с; 7с; 8с; 9а; 10с; 11с; 12с; 13а; 14а; 15b; 16b; 17а; 18b; 19-защитное покрытие + катодная защита; 20а.

#### Тест № 5:

1а; 2b; 3а; 4а; 5b; 6b; 7с; 8с; 9а; 10-катодный кинетический контроль коррозии:



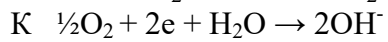
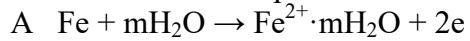
или



11b; 12с; 13b; 14с; 15b; 16d; 17а; 18b; 19b; 20,1.3.

#### Тест № 6:

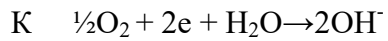
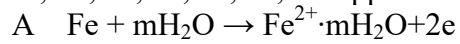
1a; 2a; 3c; 4a; 5a; 6d; 7a; 8b; 9a; 10d; 11c; 12- коррозия с катодным диффузионно-кинетическим контролем:



13b; 14c; 15b; 16a; 17b; 18a; 19c; 20a.

**Тест № 7:**

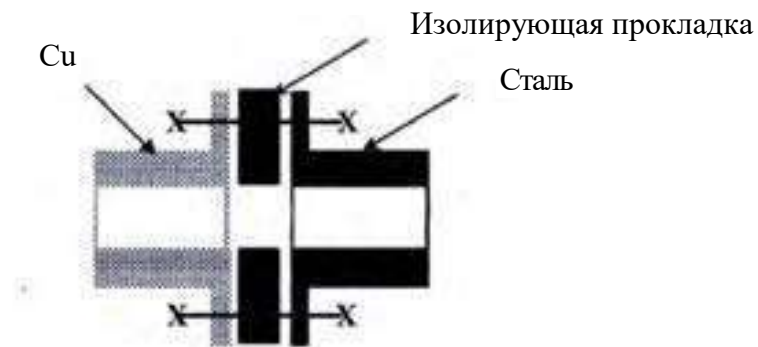
1b; 2b; 3a; 4c; 5c; 6a; 7-коррозия с катодным диффузионным контролем:



8c; 9c; 10b; 11c; 12c; 13b; 14a; 15a; 16c; 17b; 18c; 19c; 20a.

**Тест № 8:**

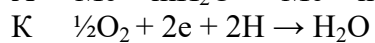
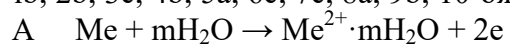
1c; 2d; 3c; 4c; 5b; 6b; 7d; 8c; 9c; 10c; 11d; 12d; 13b; 14d; 15a; 16a; 17:



18b; 19c; 20c.

**Тест № 9:**

1b; 2b; 3c; 4b; 5a; 6c; 7c; 8a; 9b; 10-ождается катодный диффузионный контроль:



11c; 12a; 13d; 14b; 15b; 16c; 17b; 18a; 19b; 20b.

**Тест № 10:**

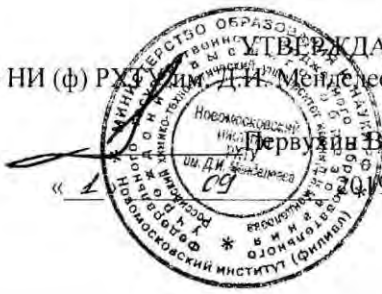
1a; 2b; 3- $E_1 = 0,285\text{В}$ , т.к. с увеличением толщины покрытия пористость его уменьшается;  
4c;

5a; 6b; 7a; 8c; 9d; 10a; 11b; 12b; 13b; 14b; 15b; 16d; 17c; 18a; 19a; 20b.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Директор НИ (ф) РХТУ им. Д.И. Менделеева  
УТВЕРЖДАЮ  
Первушин В.Л.  
« 1 » \_\_\_\_\_ 2019 г.



Рабочая программа дисциплины

Основы коррозии и защита металлов

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

(Образование высшего уровня)

Форма обучения заочная

(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск — 2019 г.

## Содержание

|                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Общие положения .....                                                                                  | 4  |
| 2. Цель освоения учебной дисциплины .....                                                                 | 4  |
| 3. Место учебной дисциплины в структуре ООП .....                                                         | 4  |
| 4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие освоение образовательной программы ..... | 5  |
| 5. Структура и содержание дисциплины .....                                                                | 6  |
| 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы .....                                                         | 6  |
| 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции .....                            | 6  |
| 5.3. Содержание разделов дисциплины .....                                                                 | 7  |
| 5.4. Тематический план лабораторного практикума .....                                                     | 8  |
| 6. Методические указания по освоению дисциплины .....                                                     | 9  |
| 6.1. Образовательные технологии .....                                                                     | 9  |
| 6.2. Лекции .....                                                                                         | 9  |
| 6.3. Лабораторные работы .....                                                                            | 9  |
| 6.4. Самостоятельная работа студента .....                                                                | 9  |
| 6.5. Методические рекомендации для преподавателей .....                                                   | 9  |
| 6.6. Методические указания для студентов .....                                                            | 12 |
| 6.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов .....   | 13 |
| 7. Оценочные материалы и контроль усвоения .....                                                          | 14 |
| 7.1 Текущий контроль успеваемости .....                                                                   | 14 |
| 7.2. Промежуточная аттестация .....                                                                       | 15 |
| 7.3. Оценочные материалы для текущего контроля .....                                                      | 15 |
| 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....                                      | 19 |
| 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....             | 19 |
| 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы .....                                         | 20 |
| 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....                                                   | 21 |
| Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины .....                                                | 22 |
| Приложение 2. Классификация заданий ФОС .....                                                             | 23 |
| Приложение 3. Структуры и составы тестов для текущего контроля .....                                      | 28 |



## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. N 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. N 43476) (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

### **Область применения программы**

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», направленность (профиль) «Машины и аппараты химических производств» (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. N 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. N 43476).

## **2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины «Основы коррозии и защита металлов» является реализация ООП бакалавриата по профилю подготовки «Машины и аппараты химических производств» в части формирования у студентов системы знаний по обоснованию и реализации ресурсосберегающих решений при выборе конструкционных материалов и защите их от коррозии в конкретных условиях.

Основные задачи дисциплины: раскрыть физико-химическую сущность взаимодействия материалов с окружающей средой, ознакомить с теоретическими основами коррозии и защиты металлов (сплавов), обучить навыкам прогнозирования, исследования, анализа коррозионных процессов и разработки комплекса мероприятий по защите металлоконструкций от коррозии в конкретных условиях, сформировать у учащихся соответствующие компетенции.

## **3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

В системе подготовки бакалавров по профилю «Машины и аппараты химических производств» дисциплина «Основы коррозии и защита металлов» принадлежит вариативной части ООП в качестве дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.06.02.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Химия, Материаловедение, Основы химической технологии.

Дисциплина Б1.В.ДВ.06.02 является основой для формирования компетенций при освоении последующих дисциплин базовой и вариативной частей ООП.

Дисциплина Б1.В.ДВ.06.02 изучается на 4 курсе в 8 семестре.

#### 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ОСВОЕНИЕ ООП

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине Б1.В.ДВ.06.02, которыми обучающийся должен овладеть при освоении ООП бакалавриата приведён в табл.1.

Таблица 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине Б1.В.ДВ.06.02

| Коды компетенции                                            | Содержание осваиваемых компетенций                                                                                                                                                                                            | Планируемые результаты изучения дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-4</b> (Научно-исследовательская деятельность)         | способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской работы (ПК-4).                                                                                                     | <p><b>Знать:</b><br/>основной перечень измерительных приборов и оборудования для исследования основных термодинамических и кинетических закономерностей коррозионных процессов; параметры (показатели), применяемые для оценки скорости коррозии; основные требования к содержанию отчётов по научно-исследовательской работе.</p> <p><b>Уметь:</b><br/>работать с основным исследовательским оборудованием (электронным вольтметром, электродом сравнения, потенциостатом, техническими и аналитическими весами, бюретками для сбора газа); провести обработку и анализ экспериментальных результатов, составить описание выполненных исследований и написать отчёт (заключение).</p> <p><b>Владеть:</b><br/>Техникой и основными (гравиметрическим, потенциометрическим, вольтамперометрическим, объёмным) методами исследования коррозионных процессов; навыками написания отчётной документации</p> |
| <b>ПК-9</b> (Проектно-конструкторская деятельность)         | умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-9)      | <p><b>Знать:</b><br/>основную терминологию, применяемую в вопросах коррозии и защиты металлов; основные термодинамические и кинетические закономерности коррозии металлических систем в технологических средах; основные методы и средства, применяемые для защиты от коррозии металлов; концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии; структуру и назначение Единой Системы Защиты от Коррозии и Старения (ЕСЗКС).</p> <p><b>Уметь:</b><br/>работать с научно-технической и справочной литературой по вопросам, связанным с коррозией и защитой металлов; выбирать металлические конструкционные материалы и методы их защиты от коррозии; обосновать комплекс мероприятий по защите машин, оборудования, коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды.</p> <p><b>Владеть:</b><br/>навыком работы с отраслевой документацией системы ЕСЗКС.</p>                      |
| <b>ПК-15</b> (Производственно-технологическая деятельность) | умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15) | <p><b>Знать:</b><br/>основные классификации коррозионных процессов, термодинамическое условие самопроизвольного протекания коррозии</p> <p><b>Уметь:</b><br/>прогнозировать коррозионный процесс; выбрать материал для изготовления технологического оборудования, сетей и коммуникаций; разработать комплекс мероприятий по защите конструкционных материалов от коррозии в технологических средах.</p> <p><b>Владеть:</b><br/>методами оценки и прогнозирования надёжности оборудования, сетей, коммуникаций и последствий коррозионного воздействия.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **108** час или **3** зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам

Виды учебной работы и их объёмы в рамках дисциплины Б1.В.ДВ.06.02 представлены в табл. 2.

Таблица 2. Виды учебной работы и их объёмы

| Вид учебной работы                            | Всего ак. час. | Семестры<br>ак. час |
|-----------------------------------------------|----------------|---------------------|
|                                               |                | 8                   |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>             | <b>10</b>      | <b>10</b>           |
| Лекции                                        | 2              | 2                   |
| Лабораторные работы (ЛР)                      | 8              | 8                   |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>         | <b>94</b>      | <b>94</b>           |
| Контрольная работа                            | 28             | 28                  |
| Подготовка к защите ЛР                        | 16             | 16                  |
| Изучение разделов дисциплины                  | 50             | 50                  |
| Вид аттестации - <u>зачёт</u>                 | 4              | 4                   |
| <b>Общая трудоемкость, ак. час.,<br/>з. е</b> | <b>108</b>     | <b>108</b>          |
|                                               | <b>3</b>       | <b>3</b>            |

### 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

Разделы дисциплины, виды занятий, формируемая компетенция приведены в табл. 3.

Таблица 3. Тематический план дисциплины

| №<br>ра<br>зде<br>ла | Наименование раздела<br>дисциплины                                                          | Лекции<br>час. | Лаб.<br>занятия<br>час. | СРС<br>час. | Всего<br>час. | Код формируемой<br>компетенции |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|-------------|---------------|--------------------------------|
| 1.                   | Введение                                                                                    | 0,1            |                         | 4           | 4,1           | ПК-9, ПК-15                    |
| 2.                   | Основы теории коррозии металлов                                                             | 1              | 4+2                     | 40          | 47            | ПК-4, ПК-9,<br>ПК-15.          |
| 3.                   | Коррозия металлов в природных и промышленных условиях.                                      | 0,2            |                         | 15          | 15,2          | ПК-4, ПК-9,<br>ПК-15.          |
| 4.                   | Методы защиты металлов и металлоконструкций от коррозии                                     | 0,5            | 4+2                     | 25          | 31,5          | ПК-4, ПК-9,<br>ПК-15.          |
| 5.                   | Методы исследования, испытания и контроля металлических материалов и коррозионных процессов | 0,2            |                         | 10          | 10,2          | ПК-4, ПК-9,<br>ПК-15.          |
|                      | Всего                                                                                       | 2              | 8+4                     | 94          | 108           |                                |
|                      | В т. ч. текущий контроль                                                                    |                | 4                       |             |               |                                |

### 5.3. Содержание разделов дисциплины

Содержание разделов дисциплины представлено в табл. 4.

Таблица 4. Содержание разделов дисциплины

| №  | Наименование раздела дисциплины                       | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 2                                                     | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 1. | Введение                                              | <p>Определение термина «коррозия». Мировые масштабы убытков от коррозии. <u>Научно–технический, экономический, социальный и экологический аспекты проблемы коррозии и защиты металлов.</u> Основные задачи курса.</p> <p><u>Классификация коррозии по механизму процесса, условиям его протекания, видам коррозионного разрушения.</u> Оценка скорости коррозии и коррозионной стойкости (показатели коррозии, десятибалльная шкала коррозионной стойкости) Стандартизация в области коррозии и защиты металлов. Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 2. | Основы теории коррозии металлов                       | <p><u>Химическая коррозия</u> Коррозия в сухих газах, термодинамика и кинетика. Механизм окисления и законы роста оксидных плёнок. Защитные свойства плёнок. Условие сплошности пленок на металлах. Напряжение в поверхностных пленках и разрушение пленок. Жаростойкость и жаропрочность металлов и сплавов. Законы роста пленок. Коррозия в неэлектролитах.</p> <p><u>Электрохимическая коррозия.</u> Процессы, протекающие на границе металл – электролит. Электродные потенциалы металлов и их измерение. Обратимое взаимодействие: ток обмена, равновесный электродный потенциал, уравнение Нернста.</p> <p>Необратимое взаимодействие. Неравновесный электродный потенциал. Сопряжённые реакции. Электрохимическая коррозия, как неравновесный процесс анодного растворения металла и катодного восстановления окислителя. Коррозионный (стационарный) потенциал. Термодинамика электрохимической коррозии.</p> <p><u>Кинетика электрохимической коррозии.</u> Стадийность электродных процессов. Возможные лимитирующие стадии электродных процессов (переход электронов, реакция, диффузия). Влияние потенциала на скорость электродных процессов. Явление поляризации и поляризационные кривые. Особенности электрохимической коррозии. Диаграмма коррозии. Контролирующий фактор.</p> <p><u>Катодные процессы при электрохимической коррозии. Катодные процессы при восстановлении кислорода и ионов водорода. Их термодинамика и кинетика.</u></p> <p>Анодные процессы при электрохимической коррозии. Диаграммы «потенциал – pH» для систем «металл – H<sub>2</sub>O» (диаграммы Пурбе) для анализа процессов коррозии. Кинетика и термодинамика анодного процесса.. <u>Пассивность металлов.</u> Определение пассивного состояния. Признаки пассивного состояния. Современные точки зрения на механизм пассивности. Нарушение пассивного состояния: перепассивация, локальная анодная активация. Поляризационные характеристики пассивирующихся систем. Практическое значение явления пассивности. Способы перевода металлов (сплавов) в пассивное состояние. Влияние различных факторов на электрохимическую коррозию.</p> <p>Локальные виды коррозии, их возникновение и развитие</p> |
| 3. | Коррозия металлов в природных и промышленных условиях | <p>Атмосферная коррозия. Механизм атмосферной коррозии, контролирующие факторы. Фазовые и адсорбционные слои влаги. Влияние загрязнений атмосферы, влажности и температуры на скорость атмосферной коррозии.</p> <p>Почвенная коррозия металлов. Морская коррозия металлов.</p> <p>Некоторые случаи газовой коррозии: обезуглероживание стали, водородная коррозия, карбонильная коррозия, сернистая коррозия, коррозия в среде хлора и хлористого водорода</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| 1 | 2                                                                      | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Методы защиты металлов и металлоконструкций от коррозии                | <p>Применение коррозионностойких конструкционных материалов. Защита от коррозии изменением состава среды: удаление агрессивного компонента (создание защитных атмосфер) и введение замедлителей коррозии. Механизм действия ингибиторов. Анодные и катодные ингибиторы. Смешанные ингибиторы. Летучие ингибиторы. Условия и области применения ингибиторов коррозии. Защита от коррозии покрытиями. Неметаллические покрытия органического и неорганического происхождения. Консервация металлических изделий. Металлические покрытия. Классификация металлических покрытий по механизму защитного действия (анодные и катодные) и по методам их нанесения (гальванические, термодиффузионные, горячие, металлизационные, плакированные). Области применения металлических покрытий, их коррозионная стойкость и защитная способность. Покрытия, получаемые химической и электрохимической обработкой металлической поверхности (оксидирование, фосфатирование, никелирование и др.). Электрохимическая защита от коррозии. Катодная и протекторная защита. Анодная защита (Кислородная защита). Применение электрохимической защиты. Рациональное конструирование.</p> |
| 5 | Исследования, испытания и контроль материалов и коррозионных процессов | <p>Классификация, цели, характеристика методов. Лабораторные методы: электрохимические (метод поляризационных кривых, метод поляризационного сопротивления, потенциометрический метод), аналитические (химические и физико-химические методы), гравиметрический, волюмометрический, радиометрический; методы исследования состава и состояния поверхности. Методы испытания коррозионной стойкости и защитной способности гальванических покрытий.</p> <p>Методы контроля коррозионного состояния машин и аппаратов в промышленности. Коррозионный мониторинг.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

#### 5.4. Тематический план лабораторного практикума

Лабораторный практикум включает выполнение 2 лабораторных работ. Перечень лабораторных работ их тематическая принадлежность, трудоёмкость и форма контроля представлены в табл. 5.

Таблица 5. Лабораторные работы практикума

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                                                                                     | Трудоемкость час. | Форма контроля  | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|-----------------------------|
| 1     | 2                    | 3                                                                                                                                   | 4                 | 5               |                             |
| 1.    | 1,2                  | Исследование природы электродных потенциалов металлов. Определение анодных и катодных участков на корродирующей поверхности металла | 2                 | Отчет. «Защита» | ПК 4, ПК-9, ПК-15           |
| 2.    | 2,4                  | Потенциостатическое и потенциодинамическое исследование коррозии и пассивности металлов и сплавов.                                  | 4                 | Отчет. «Защита» | ПК 4, ПК-9, ПК-15           |
| 3     | 2,4                  | Исследование коррозионных процессов методом вольтамперометрии.                                                                      | 4                 | Отчет. «Защита» | ПК 4, ПК-9, ПК-15           |
| 4     | 2,4                  | Исследование коррозионных процессов методом поляризационного сопротивления                                                          | 4                 | Отчет. «Защита» | ПК 4, ПК-9, ПК-15           |
| 5     | 1,2,4                | Исследование коррозии металлов в кислых средах волюмометрическим методом.                                                           | 4                 | Отчет. «Защита» | ПК 4, ПК-9, ПК-15           |
| 6     | 1,2,4                | Ингибиторы кислотной коррозии стали.                                                                                                | 4                 | Отчет. «Защита» | ПК 4, ПК-9, ПК-15           |
| 7     | 2,4                  | Защита стали от коррозии электрохимическим нанесением металлопокрытий.                                                              | 4                 | Отчет. «Защита» | ПК 4, ПК-9, ПК-15           |
| 8     | 1,2,4                | Катодная защита стали протектором.                                                                                                  | 4                 | Отчет. «Защита» | ПК 4, ПК-9, ПК-15           |
| 9     | 1, 2,4               | Катодная защита стали внешним током.                                                                                                | 4                 | Отчет. «Защита» | ПК 4, ПК-9, ПК-15           |

## **6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ

### **6.1. Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и лабораторными занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, анализ ситуаций).

### **6.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **6.3. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **6.4. Самостоятельная работа студента (СРС)**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу,;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

### **6.5. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **6.5.1. Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **6.5.2. Организация лабораторного практикума**

Прохождение лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 2 - 3 лабораторные работы. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) должен быть оформлен протокол лабораторной работы в соответствии с требованиями методической литературы [1, С. 10 - 95];

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол;

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме [1, С. 10 - 95] и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) имеется более одной неоформленной (отсутствие обработанных результатов и заключения) ранее выполненной работы.

При этом, до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается работа за одной установкой более двух студентов, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы и лабораторными условиями.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием заключения. Заключение оформляется в соответствии с требованиями к отчетной документации и является важной профессиональной компетенцией:

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и заключения (выводов).

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и



защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта. Правила ведения журнала преподавателя:

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.  
Студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.
3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.
4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## **6.6. Методические указания для студентов**

### **6.6.1. Подготовка к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **6.6.2. Подготовка к лабораторному практикуму**

1. Выполнение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 2 - 3 лабораторные работы. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. В чём состоит готовность к выполнению работы указано в разделе «Организация лабораторного практикума».

### 6.6.3. Работа с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к лабораторному занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## 6.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента в специально оборудованной аудитории на первом этаже административного корпуса или в режиме удаленного доступа с использованием компьютерной технологии.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата),
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств (для слабовидящих);

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика (для глухих и слабослышащих);  
При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И КОНТРОЛЬ УСВОЕНИЯ

При освоении данной образовательной программы предусмотрен текущий, и промежуточный контроль (табл. 4) усвоения разделов дисциплины (табл. 5). Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля представлены в табл. 6

Таблица 6. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля                                                     | Постановка задания                                                                                         | Вид контроля                                                                                                                                                                                | Условие достижения цели контроля                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине | Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками | Текущий, промежуточный. Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы | Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений |

Задачами контроля являются: мониторинг процесса формирования и оценка уровня сформированности запланированных компетенций (табл.1) в виде **знаний, умений и навыков**.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

**Текущий контроль** отражает ход освоения дисциплины. Текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса; О);
- тестирования (бланкового или компьютерного, Т);

Устный опрос проводится на каждой лекции в виде кратких ответов на вопросы по ранее рассмотренному или самостоятельно подготовленному материалу. Общее время на устный опрос на лекции не превышает 5 мин. Кроме того, устный опрос проводится при выполнении и защите лабораторных работ (ЛР), при анализе заключения по ЛР.

Для оценивания результатов обучения в виде **знаний, умений и навыков** используются следующие критерии:

- оценка **«отлично»** выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями применяет их в ситуациях повышенной сложности, имеет навыки расчетов и прогнозирования;
- оценка **«хорошо»** выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях и прогнозировании, переносе знаний и умений, навыков на новые, нестандартные ситуации;
- оценка **«удовлетворительно»** выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки при прогнозировании, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

- оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений и навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Шкала оценки уровня освоения компетенций при текущем контроле приведена в табл.7.

Таблица 7 - Шкала оценки уровня освоения компетенций при текущем контроле

| Компетенция                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Показатели текущего контроля                                 | Уровень освоения компетенции               |                                             |                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                              | высокий                                    | пороговый                                   | не освоена                   |
| <p>- способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской работы (ПК-4).</p> <p>умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-9)</p> <p>умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15)</p> | Выполнение лабораторных работ                                | В полном объеме с оценкой отлично, хорошо. | В полном объеме с оценкой удовлетворительно | Не выполнены в полном объеме |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Уровень умения написать отчет                                | Отлично, хорошо                            | Удовлетворительно                           | Не умеет                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Уровень использования дополнительной (справочной) литературы | Без помощи преподавателя                   | По указанию преподавателя                   | С помощью преподавателя      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Уровень текущего тестирования                                | Отлично, хорошо                            | Удовлетворительно                           | Не выполнен в полном объеме  |

При текущем контроле проводится оценивание личностных качеств обучающегося. Личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) оцениваются по работе «у доски», своевременной сдаче тестов, отчетов к лабораторным работам. Производится, качественная оценка, которая учитывается при промежуточной аттестации. Аккуратным и инициативным студентам предоставляется возможность иметь беседу с преподавателем в первой очереди.

## 7.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация информирует об освоения дисциплины в рамках ООП и характеризуется уровнем владения соответствующими компетенциями (табл.1). Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнил контрольный тест с оценкой не ниже чем «удовлетворительно». Критерии оценивания приведены в разделе 7.1

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведена в табл.8

## 7.3. Оценочные материалы для текущего контроля

Задания для контрольной работы (КР), тесты (Т) для текущего контроля и вопросы для устного опроса (О) формируются из заданий ФОС. Это комплект методических, контрольных

измерительных и оценочных средств для определения достигнутого уровня запланированных знаний, умений, навыков и способности применять их на практике. **Фонд оценочных средств по дисциплине** приведён в учебном пособии [1, С. 119-145]. Вопросы для подготовки к защите лабораторных работ находятся в [1, С. 96 - 98]

Таблица 8- Шкала оценки освоения компетенций при промежуточном контроле (зачёт)

| Компетенция                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Показатели оценки и результаты освоения РП                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Уровень освоения компетенции                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | освоена                                                                                                                                                                                                                             | не освоена                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | оценка «зачтено»                                                                                                                                                                                                                    | оценка «не зачтено»                                                                                                                                              |
| <p>- способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской работы (ПК-4).</p> <p>умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-9)</p> <p>умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15)</p> | <p>1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.</p> <p>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.</p> <p>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).</p> <p>4. Уровень использования справочной литературы.</p> <p>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.</p> <p>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.</p> <p>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.</p> <p><b>Знать:</b> основную терминологию, применяемую в вопросах защиты металлов от коррозии; классификации коррозионных процессов: по механизму протекания, по условиям протекания, по характеру коррозионного разрушения; показатели, применяемые для оценки скорости коррозии; основные положения термодинамики, кинетики и механизма коррозионных процессов; методы и технические средства, используемые для защиты металлоконструкций от коррозии; концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии, основные методы контроля коррозии металлоконструкций; структуру и назначение Единой Системы Защиты от Коррозии и Старения (ЕСЗКС).</p> <p><b>Уметь:</b> работать с научно-технической и справочной литературой по вопросам, связанным с коррозией и защитой металлов; рассчитывать основные параметры коррозионного процесса; определять виды коррозии, встречающиеся в практике коррозионных разрушений; выбирать металлические конструкционные материалы и методы их защиты от коррозии; обосновать комплекс мероприятий по защите приборов, оборудования, сетей и коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды.</p> <p><b>Владеть:</b> техникой и основными методами коррозионных исследований; методами анализа результатов определения и прогнозирования характеристик коррозионных процессов, методами и способами прогнозирования надёжности оборудования и последствий коррозионного воздействия.</p> | <p>Демонстрирует, в основном, высокий уровень показателей оценки («отлично», «хорошо»)</p> <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме или частично без существенных пробелов</p> | <p>Демонстрирует, в основном, неудовлетворительный уровень показателей оценки. Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы</p> |

### 7.3.1. Структура контрольной работы (КР)

Контрольная работа представляет собой индивидуальное задание из вопросов и задач. Варианты заданий для контрольных работ приведены в [1. С. 99 - 118]. Ниже представлены примеры вопросов и задач контрольной работы.

#### Вопросы КР:

1. Методы защиты металлов от газовой коррозии.
2. Коррозия металлов с участием кислорода, её примеры и термодинамическая вероятность.
3. Механизмы легирования сплавов типа твёрдых растворов. Границы устойчивости твёрдых растворов.
4. Механизм действия сернистого газа на атмосферную коррозию металлов.
5. Рациональный выбор конструкционного материала.
6. Коррозионная характеристика титана и сплавов на его основе.
7. Кислотостойкие бетоны. Жаростойкие бетоны.

#### Задачи КР:

1. Определить, удовлетворяют ли условию сплошности пленки хлоридов на кальции, магнии, хrome ( $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{CrCl}_3$ ).
2. На основании данных таблицы найти уравнение зависимости увеличения массы железного образца на воздухе при температуре  $700^\circ\text{C}$  от времени окисления.

Таблица. Увеличение массы железного образца при  $700^\circ\text{C}$  на воздухе

| Время, час                    | 0 | 1     | 15    | 40    | 80    |
|-------------------------------|---|-------|-------|-------|-------|
| $\Delta m$ , г/м <sup>2</sup> | 0 | 42,65 | 177,4 | 297,3 | 428,0 |

3. Используя данные приложений 1-3, установить возможность окисления железа при температуре  $600^\circ\text{C}$  в атмосфере, содержащей 10%  $\text{H}_2$ , 5%  $\text{H}_2\text{O}$  и 85%  $\text{N}_2$ .
4. Цилиндрический образец циркония диаметром 25 мм и высотой 40 мм после пятичасовой выдержки в растворе 13% $\text{KOH}$  + 13% $\text{KCl}$  при  $30^\circ\text{C}$  уменьшился в массе на 0,0031 г. Определить токовый показатель коррозии и оценить коррозионную стойкость циркония в данных условиях.
5. Определить границу значений обратимых потенциалов металлов. Начиная с которых возможна коррозия металлов с водородной деполяризацией при  $25^\circ\text{C}$  в растворах с  $\text{pH}=5$ , соприкасающихся с атмосферой воздуха.

### 7.3.2. Структура теста текущего контроля (Т)

Тест имеет 20 заданий. Из них: первого уровня (**знать**) 20% (4 задания); второго уровня (**уметь**) 70% (14 заданий); третьего уровня (**владеть**) 10% (2 задания). Используется две формы задания: закрытая форма, с выборочными ответами (18 заданий); открытая форма (2 задания). Классификация заданий ФОС представлена в **приложении 2**. Структуры и составы тестов . приведены в **приложении 3**. Ниже приведён пример теста текущего контроля.

#### Тест текущего контроля:

- 1.(14) К какой классификации коррозионных процессов относится газовая коррозия?
  - а. По механизму протекания процесса.
  - б. По условиям протекания процесса.
  - в. По характеру коррозионного разрушения.
- 2.(15) К какой классификации коррозионных процессов относится фреттинг – коррозия?
  - а. По условиям протекания процесса.
  - б. По механизму протекания процесса.
  - в. По характеру коррозионного разрушения.
- 3.(2) Какие виды потерь, связанные с коррозионными процессами относятся к прямым?
  - а. Стоимость изготовления металлоконструкции.
  - б. Нарушение технологического режима.
  - в. Простой оборудования.
- 4.(9) К какой классификации коррозионных процессов относится электрохимическая коррозия?
  - а. По механизму протекания процесса.
  - б. По условиям протекания процесса.
  - в. По характеру коррозионного разрушения.
- 5.(23). Укажите среди приведённых формул, формулу для расчёта объёмного показателя:
 

|                   |            |                |                 |                   |
|-------------------|------------|----------------|-----------------|-------------------|
| а. $K_v$ =Ошибка! | б. Ошибка! | с.             | д. Ошибка!      | е. Ошибка! Объект |
| Объект не может   | Объект не  | $K_n$ =Ошибка! | Объект не может | не может быть     |

|                                             |                                                                                                                                                                                          |                                                             |                                             |                                        |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|
| быть создан из кодов полей редактирования.; | может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. =Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.; | Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.; | быть создан из кодов полей редактирования.; | создан из кодов полей редактирования.. |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|

6.(26) Какое условие является достаточным для применения формулы пересчёта показателей коррозии:

**a.** Если известен состав продуктов коррозии. **b.** При  $T=298\text{K}$ . **c.** При равномерной коррозии. **d.** При межкристаллитной коррозии.

7.(29) Процесс химический коррозии представлен:

- a. одновременно химическими и электрохимическими реакциями при основном вкладе химических реакций;
- b. только электрохимическими реакциями;
- c. одновременно химическими и электрохимическими реакциями при основном вкладе электрохимических реакций;
- d. только химическими реакциями.

8.(35) Как определить обратимый (равновесный) потенциал металла или окислителя?

- a. Рассчитать по уравнению Нернста.
- b. Рассчитать по уравнению Тафеля.
- c. Измерить экспериментально.

9.(39) Где используется информация о величинах обратимых (равновесных) потенциалов окислителя и металла?

- a. Для построения диаграммы коррозии.
- b. Для оценки термодинамической вероятности коррозии данного металла (сплава).
- c. Для выявления компонента электролита, способного участвовать в катодной реакции коррозионного процесса.
- d. Для принятия мер по борьбе с коррозией.
- e. Во всех перечисленных случаях.

10.(42) Какие из реакций можно назвать сопряжёнными:

- a.  $\text{Fe} + m \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}^{2+} \cdot m \text{H}_2\text{O} + 2e$   
 $\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4e \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
- b.  $\text{Fe} + m \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}^{2+} \cdot m \text{H}_2\text{O} + 2e$   
 $2\text{H}_3\text{O}^+ + 2e \rightarrow \text{H}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- c.  $\text{Fe} + m \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}^{2+} \cdot m \text{H}_2\text{O} + 2e$   
 $\text{Cl}^- + e \rightarrow \text{Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Cl}_2$

11.(38) Уравнение Нернста в общем виде представлено выражением:

$$E_{\text{обр}} = E_{\text{обр}}^0 - \text{Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.}$$

Каким образом должно быть записано уравнение окислительно–восстановительной реакции, чтобы правая часть выражения была расписана правильно и результаты расчёта  $E_{\text{обр}}$  были корректны?

- a. Форма записи реакции не имеет значения.
- b. Слева направо реакция должна быть окислительной.
- c. Слева направо реакция должна быть восстановительной.

12.(45) Укажите среди приведённых соотношений, термодинамическое условие самопроизвольного протекания коррозионного процесса:

- a.  $(E_{\text{ме}})_{\text{обр}} > (E_{\text{ок}})_{\text{обр}}$ ;
- b.  $(E_{\text{ме}})_{\text{обр}} = (E_{\text{ок}})_{\text{обр}}$ ;
- c.  $(E_{\text{ме}})_{\text{обр}} < (E_{\text{ок}})_{\text{обр}}$ .

13.(46) Измеренное значение электродного потенциала металла в растворе своей соли ( $a_{Me^{2+}} = 1$ ) при  $T = 298K$  и  $P = 1$  атм, равно  $(0,49 \pm 0,05)V$ . Является ли взаимодействие в рассматриваемой системе обратимым, если значение стандартного электродного потенциала для данного металла равно  $(E^0_{Me})_{обр} = 0,53V$ .

14.(50) Обратимые (равновесные) электродные потенциалы растворённых в электролите веществ, следующие:  $(E_1)_{обр} = -0,5V$ ,  $(E_2)_{обр} = 0,1V$ ,  $(E_3)_{обр} = 0,5V$ . Какие из этих веществ могут вызывать коррозию металла, стационарный потенциал ( $E_{ст}$ ) которого в данной среде равен  $-0,2V$ ?

15.(55) Укажите причины дифференциации поверхности металла (сплава) на анодные и катодные участки:

- a. неоднородность состава металлической фазы;
- b. неоднородность внутренних напряжений в металле;
- c. неоднородность физико-химических свойств поверхностных фаз, присутствующих на металле/сплаве;
- d. неоднородность свойств коррозионной среды;
- e. все приведённые.

16.(37) Для металла, взаимодействующего обратимо с коррозионной средой характерно:

a.  $\Delta m < 0$ ; b.  $\Delta m > 0$ ; c. измеренное значение потенциала и рассчитанное по уравнению Нернста совпадают; d. измеренное значение потенциала и рассчитанное по уравнению Нернста не совпадают.

a. 17.(33) Окислительные и восстановительные реакции, протекающие на границе металлов (сплавов) с электропроводными средами называются:

- a. параллельные;
- b. сопряжённые;
- c. последовательные;
- d. независимые

18.(78) Укажите среди приведённых соотношений, термодинамическое условие коррозии с участием кислорода:

- a.  $(E_{Me})_{обр} > (E_{O_{2/H_2O}})_{обр}$ ;
- b.  $(E_{Me})_{обр} < (E_{O_{2/H_2O}})_{обр}$ ;
- c.  $(E_{Me})_{обр} = (E_{O_{2/H_2O}})_{обр}$ ;

19.(95) Укажите в приведённом перечне анодные реакции:

a.  $Cu^{2+} \cdot mH_2O + e \rightarrow Cu^+ \cdot mH_2O$ ; b.  $Fe_3O_4 + H_2O + 2e \rightarrow 3FeO + 2H_2O$ ;

c.  $Ti + 4OH \rightarrow TiO_2 + 2H_2O + 4e$ ; d.  $NO_3 + 3H^+ + 2e \rightarrow HNO_2 + H_2O$ .

20.(80) Укажите среди приведённых, правильно записанные уравнения Нернста для кислородного электрода:

- a.  $(E_{O_{2/H_2O}})_{обр} = (E^0_{O_{2/H_2O}})_{обр} + \frac{RT}{4F} \ln \frac{p_{O_2}}{a_{H_2O}^2}$ ;
- b.  $(E_{O_{2/H_2O}})_{обр} = (E^0_{O_{2/H_2O}})_{обр} + \frac{RT}{2F} \ln \frac{p_{O_2}}{a_{H_2O}}$ ;
- c.  $(E_{O_{2/H_2O}})_{обр} = (E^0_{O_{2/H_2O}})_{обр} + \frac{RT}{4F} \ln \frac{p_{O_2}}{a_{H_2O}}$ ;
- d. . все приведённые.

Примечание: в скобках указана нумерация согласно ФОС.

## Методические указания, критерии и шкала оценивания для тестов Т

Тест состоит из заданий открытого и закрытого типа. Задания рекомендуется выполнять по порядку, не пропуская ни одного. Если задание не удастся выполнить сразу, перейдите к следующему. Если останется время, вернитесь к пропущенному.

К каждому заданию закрытого типа приведено несколько ответов, из которых только один является правильным. Выберите его среди предложенных. В бланке ответов рядом с номером задания напишите букву, которая соответствует правильному, по Вашему мнению, ответу.

Ответы заданий открытого типа запишите на бланке рядом с номером задания. Они представляются в виде уравнений реакций, кратких пояснений, построенных или вновь построенных диаграмм коррозии. Общее время выполнения теста - 1 академический час.

**Оценка результатов тестирования.**



Предварительная оценка результатов тестирования определяется числом набранных баллов за правильные ответы. За каждое правильно выполненное задание начисляется:

1 уровень заданий - 0,5 балла; 2 уровень заданий - 1 балла; 3 уровень заданий - 2 балла.

Оценка за неправильно выполненное задание - 0 баллов.

Максимальное число набранных баллов - 20.

Окончательная оценка по результатам тестирования исчисляется по четырёхбалльной шкале.

Предлагается следующая система пересчёта на четырёхбалльную шкалу:

17–20 баллов - 5 (отлично).

13–16 баллов - 4 (хорошо).

10–12 баллов - 3 (удовлетворительно)

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Перечень основной и дополнительной литературы приведён в табл.9

Таблица 9. Рекомендуемая литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                             | Режим доступа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Обеспеченность |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1.-Коррозия и защита металлов: учебное пособие / В.А. Немов, Б.А. Хоришко, О.В. Иванова, К.Е. Румянцева, И.В. Мекаева: [науч. ред. Ри Хосен]. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2015. – 161 с. – ISBN 978-57389-1735-6 | Библиотека НИ РХТУ<br><a href="http://cp.nirhtu.ru/ssf/s/readFile/folderEntry/45815/4028818d6860c67401687546c19c0030/1548155797000/lastView/%D0%9A%D0%BE%D1%80%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%B8%D1%8F%20%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%89%D0%B8%D1%82%D0%B0%20%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D0%BE%D0%B2-2015.pdf">http://cp.nirhtu.ru/ssf/s/readFile/folderEntry/45815/4028818d6860c67401687546c19c0030/1548155797000/lastView/%D0%9A%D0%BE%D1%80%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%B8%D1%8F%20%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%89%D0%B8%D1%82%D0%B0%20%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D0%BE%D0%B2-2015.pdf</a> | Да             |
| 2.-Семёнова И.В., Флорианович Г.М., Хорошилов А.В. Коррозия и защита от коррозии / Под ред. И.В. Семёновой. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. – 336 с                                                                                      | Библиотека НИ РХТУ<br><a href="http://galvanicus.ru/files/?corrosion_2002.djvu">http://galvanicus.ru/files/?corrosion_2002.djvu</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Да             |
| Дополнительная литература                                                                                                                                                                                                       | Режим доступа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Обеспеченность |
| 3.-Жук Н.П. Курс теории коррозии и защиты металлов. 2-е изд. стереотип. перепеч. с изд.1976г.- М.: ООО М:ООО ТИД «Альянс», 2006.-472 с                                                                                          | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Да             |
| 4.-Жук Н.П. Курс теории коррозии и защиты металлов. – М.: Металлургия., 1976. – 472 с.                                                                                                                                          | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Да             |

### 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/>.
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> . Характеристика электронных продуктов приведена в табл. 10.

Таблица 10. Характеристика электронных ресурсов

| № | Электронный ресурс | Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей | Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором |
|---|--------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
|---|--------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|

|   |                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                              |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ЭБС «Лань»                                                                            | Принадлежность – сторонняя.<br>ООО «Издательство «Лань».<br>Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a><br>Количество ключей - доступ для всех пользователей НИ РХТУ с любого компьютера. | Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам. |
| 2 | Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис») | Принадлежность – собственная. РХТУ им. Д.И. Менделеева<br>Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://lib.muctr.ru/">http://lib.muctr.ru/</a><br>Доступ для пользователей НИ РХТУ с любого компьютера.                            | Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.                                                                                                                                                   |
| 3 | Электронная версия Реферативного журнала «ХИМИЯ» на CD 2004-2007 г.                   | Принадлежность – НИ РХТУ.<br>Количество ключей - локальный доступ с компьютеров ИБЦ.                                                                                                                                       | Реферативный журнал (РЖ) «Химия», публикует рефераты, аннотации, библиографические описания книг и статей из журналов и сборников, материалов научных конференций.                                           |

Использование электронных образовательных ресурсов, размещенных на *специализированном учебном сайте на платформе Moodle*, и сайте кафедры при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям.

Электронный адрес библиотеки НИ РХТУ <http://www.nirhtu.ru/administration/library.html>.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень оборудования и учебных аудиторий для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная лаборатория для проведения лабораторного практикума, препаратная лаборатория для обслуживания лабораторного практикума, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, приведён в табл.11

Таблица 11 Помещения и их оснащённость

| Наименование помещений                                                                 | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                      | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория 116 (ул. Дружбы 8А)                                               | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                        | приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи                                                          |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 116 (ул. Дружбы 8А)                | Учебные столы, стулья, доска, мел                                                                                                                                                                                                                                                                                              | приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи                                                          |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся. 116 (ул. Дружбы 8А) | Учебные столы, стулья, доска, мел                                                                                                                                                                                                                                                                                              | приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи                                                          |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. 116 (ул. Дружбы 8А)        | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                        | приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи                                                          |
| Лаборатория для проведения лабораторного практикума, ауд. 116 (ул. Дружбы 8А)          | Компьютеры (4), потенциостаты: П-5827М (2), ПИ – 50 – 1.1 с программатором ПР – 8 (1); аналого-цифровые преобразователи: «Графит-2», «NetChrom»; комплексные измерительные приборы: Щ – 300, В7 – 16А, Щ – 4310, Щ – 4313; источники стабилизированного питания Б5 -43, Б5 – 50; технические и аналитические весы, дистиллятор | приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи                                                          |
| Препараторская лаборатория для обслуживания лабораторного практикума, ауд. 114 (ул.    | Компьютер (1); потенциостаты: П-5827М (1), ПИ – 50 – 1.1 с программатором ПР – 8 (1); рН – метр; дистиллятор; муфельная печь.                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                          |

|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Дружбы 8А)                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                 |
| Компьютерный класс<br>(ауд 350, учебное<br>строение № 13, ул.<br>Дружбы 8Б) | Экран для проектора Drapen Diplomat; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Proress/ Athlon 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/ | приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи |

### Программное обеспечение

Программное обеспечение, обеспечивающее возможность просмотра материалов на электронных носителях, доступ к программам MS Office (MSWord, MSExcel) из пакета MSOffice 365 A1 бесплатная веб-версия Office <https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans> для учащихся, преподавателей и сотрудников), программе компьютерного тестирования. SanRav.

Операционная система MS WindowsXP. бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsrc=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsrc=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897> Номер учетной записи e5: 100039214

## Приложение 1

### АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Основы коррозии и защита металлов»

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак.час): 3 / 108. **Очная форма:** контактная работа 46 час (.лекции 22 час, практические занятия 8 час, лаборатория 16 час), самостоятельная работа студента 62 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре. **Заочная форма:** контактная работа 10 час (лекции 2 час, лаборатория 8 час), самостоятельная работа студента 94 час. Форма промежуточного контроля: зачет (4). Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

В системе подготовки бакалавров по профилю «Машины и аппараты химических производств» дисциплина «Основы коррозии и защита металлов» принадлежит вариативной части ООП в качестве дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.06.02. Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Химия, Материаловедение, Основы химической технологии.

Дисциплина Б1.В.ДВ.06.02 является основой для формирования компетенций при освоении последующих дисциплин базовой и вариативной частей ООП.

### 3. Цель изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Основы коррозии и защита металлов» является реализация ООП бакалавриата по профилю подготовки «Машины и аппараты химических производств» в части формирования у студентов системы знаний по обоснованию и реализации ресурсосберегающих решений при выборе конструкционных материалов и защите их от коррозии в конкретных условиях.

### 4. Содержание дисциплины

Классификация коррозионных процессов. Стандартизация в области коррозии и защиты металлов. Термодинамика и кинетика коррозии. Закономерности коррозии конструкционных металлов и сплавов в природных и промышленных условиях. Основные методы исследования коррозионных процессов. Методы защиты металлических композиций.

### 5. Планируемые результаты изучения дисциплины

|                                    |                                            |
|------------------------------------|--------------------------------------------|
| Содержание осваиваемых компетенций | Планируемые результаты изучения дисциплины |
|------------------------------------|--------------------------------------------|

| 1                                                                                                                                                                                                                             | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской работы (ПК-4).                                                                                                     | <p><b>Знать:</b><br/>основной перечень измерительных приборов и оборудования для исследования основных термодинамических и кинетических закономерностей коррозионных процессов; параметры (показатели), применяемые для оценки скорости коррозии; основные требования к содержанию отчётов по научно-исследовательской работе.</p> <p><b>Уметь:</b><br/>работать с основным исследовательским оборудованием (электронным вольтметром, электродом сравнения, потенциостатом, техническими и аналитическими весами, бюретками для сбора газа); провести обработку и анализ экспериментальных результатов, составить описание выполненных исследований и написать отчёт (заключение).</p> <p><b>Владеть:</b><br/>Техникой и основными (гравиметрическим, потенциометрическим, вольтамперометрическим, объёмным) методами исследования коррозионных процессов; навыками написания отчётной документации</p> |
| 1                                                                                                                                                                                                                             | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-9)      | <p><b>Знать:</b><br/>основную терминологию, применяемую в вопросах коррозии и защиты металлов; основные термодинамические и кинетические закономерности коррозии металлических систем в технологических средах; основные методы и средства, применяемые для защиты от коррозии металлов; концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии; структуру и назначение Единой Системы Защиты от Коррозии и Старения (ЕСЗКС).</p> <p><b>Уметь:</b><br/>работать с научно-технической и справочной литературой по вопросам, связанным с коррозией и защитой металлов; выбирать металлические конструкционные материалы и методы их защиты от коррозии; обосновать комплекс мероприятий по защите машин, оборудования, коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды.</p> <p><b>Владеть:</b><br/>навыком работы с отраслевой документацией системы ЕСЗКС.</p>                      |
| умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15) | <p><b>Знать:</b><br/>основные классификации коррозионных процессов, термодинамическое условие самопроизвольного протекания коррозии</p> <p><b>Уметь:</b><br/>прогнозировать коррозионный процесс; выбрать материал для изготовления технологического оборудования, сетей и коммуникаций; разработать комплекс мероприятий по защите конструкционных материалов от коррозии в технологических средах.</p> <p><b>Владеть:</b><br/>методами оценки и прогнозирования надёжности оборудования, сетей, коммуникаций и последствий коррозионного воздействия.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

**Разработчик:**

Доцент кафедры «Технологии неорганических, керамических и электрохимических производств» НИ РХТУ, доцент, к.х.н.

Б.А. Хоришко

**Руководитель направления (ООП):**

Зав. кафедрой «Оборудование химических производств» НИ РХТУ:  
профессор, д.т.н.

Б.П. Сафонов.

**Зав. кафедрой**

«Технологии неорганических, керамических и электрохимических производств» НИ РХТУ: доцент, к.т.н

В.Г. Леонов

**Приложение 2**

**Классификация заданий ФОС**

| Номер задания<br>в ФОС | Раздел<br>программы | Вид знания | Уровень<br>задания | Вид контроля |       |
|------------------------|---------------------|------------|--------------------|--------------|-------|
|                        |                     |            |                    | тестирование | опрос |
| 1.                     | 1.                  | 1          | 1                  | –            | +     |
| 2.                     | 1.                  | 1          | 1                  | +            | –     |
| 3.                     | 1.                  | 1          | 1                  | +            | –     |
| 4.                     | 1.                  | 1          | 1                  | –            | +     |
| 5.                     | 1.                  | 1          | 1                  | –            | +     |
| 6.                     | 1.                  | 1          | 1                  | +            | –     |
| 7.                     | 1.                  | 1          | 1                  | –            | +     |
| 8.                     | 1.                  | 1          | 1                  | +            | –     |
| 9.                     | 1.                  | 1          | 1                  | +            | –     |
| 10.                    | 1.                  | 1          | 1                  | +            | –     |
| 11.                    | 1.                  | 1          | 1                  | +            | –     |
| 12.                    | 1.                  | 1          | 1                  | +            | –     |
| 13.                    | 1.                  | 1          | 1                  | +            | –     |
| 14.                    | 1.                  | 1          | 1                  | +            | –     |
| 15.                    | 1.                  | 1          | 1                  | +            | –     |
| 16.                    | 1.                  | 1          | 1                  | +            | –     |
| 17.                    | 1.                  | 1          | 1                  | +            | –     |
| 18.                    | 1.                  | 1, 2       | 1                  | –            | +     |
| 19.                    | 1.                  | 1, 2       | 1                  | –            | +     |
| 20.                    | 1.                  | 1, 2       | 1                  | +            | –     |
| 21.                    | 1.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 22.                    | 1.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 23.                    | 1.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 24.                    | 1.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 25.                    | 1.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 26.                    | 1.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 27.                    | 1., 2.              | 1, 2       | 2                  | –            | +     |
| 28.                    | 1., 2.              | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 29.                    | 1, 2.               | 1, 2       | 2                  | +            | –     |

| 30.                    | 1., 2.              | 1, 2       | 1                  | +            | –     |
|------------------------|---------------------|------------|--------------------|--------------|-------|
| 31.                    | 2.                  | 1, 2       | 1                  | +            | –     |
| 32.                    | 2.                  | 1, 2       | 2                  | –            | +     |
| 33.                    | 2.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 34.                    | 2.                  | 1, 2       | 2                  | –            | +     |
| 35.                    | 2.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 36.                    | 2.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 37.                    | 2.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 38.                    | 2.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 39.                    | 2.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 40.                    | 2.                  | 1, 2       | 2                  | –            | +     |
| 41.                    | 2.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 42.                    | 2.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 43.                    | 2.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 44.                    | 2.                  | 1, 2       | 2                  | –            | +     |
| 45.                    | 2.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 46.                    | 2.                  | 2          | 2                  | –            | +     |
| 47.                    | 2.                  | 2          | 2                  | –            | +     |
| 48.                    | 2.                  | 2          | 2                  | +            | +     |
| 49.                    | 2.                  | 2, 3       | 3                  | +            | +     |
| 50.                    | 2.                  | 2, 3       | 3                  | +            | +     |
| Номер задания<br>в ФОС | Раздел<br>программы | Вид знания | Уровень<br>задания | Вид контроля |       |
|                        |                     |            |                    | тестирование | опрос |
| 51.                    | 2.                  | 2, 3       | 3                  | +            | +     |
| 52.                    | 2.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 53.                    | 2.                  | 1, 2       | 2                  | –            | +     |
| 54.                    | 2.                  | 1, 2       | 2                  | +            | +     |
| 55.                    | 2.                  | 1, 2       | 2                  | –            | +     |
| 56.                    | 2.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 57.                    | 2.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 58.                    | 2.                  | 1, 2       | 2                  | –            | +     |
| 59.                    | 2.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 60.                    | 2.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 61.                    | 2.                  | 1, 2       | 2                  | –            | +     |
| 62.                    | 2.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 63.                    | 2.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 64.                    | 2.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 65.                    | 2.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 66.                    | 2.                  | 2, 3       | 3                  | +            | +     |
| 67.                    | 2.                  | 2, 3       | 3                  | +            | +     |
| 68.                    | 2.                  | 2, 3       | 3                  | +            | +     |
| 69.                    | 2.                  | 2, 3       | 3                  | +            | +     |
| 70.                    | 2.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 71.                    | 2.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 72.                    | 2.                  | 1, 2       | 1                  | +            | –     |
| 73.                    | 2.                  | 1, 2       | 1                  | +            | –     |
| 74.                    | 2.                  | 1, 2       | 1                  | +            | –     |
| 75.                    | 2.                  | 1, 2       | 1                  | –            | +     |
| 76.                    | 2.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 77.                    | 2.                  | 1, 2       | 2                  | –            | +     |
| 78.                    | 2.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 79.                    | 2.                  | 1, 2       | 2                  | +            | +     |
| 80.                    | 2.                  | 1, 2       | 2                  | –            | +     |
| 81.                    | 2.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 82.                    | 2.                  | 3          | 3                  | +            | +     |
| 83.                    | 2.                  | 3          | 3                  | +            | +     |
| 84.                    | 2.                  | 3          | 3                  | +            | +     |

| 85.                    | 2.                  | 3          | 3                  | +            | +     |
|------------------------|---------------------|------------|--------------------|--------------|-------|
| 86.                    | 2.                  | 1, 2       | 2                  | –            | +     |
| 87.                    | 2.                  | 1, 2       | 2                  | –            | +     |
| 88.                    | 2.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 89.                    | 2.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 90.                    | 2.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 91.                    | 2.                  | 1, 2       | 2                  | –            | +     |
| 92.                    | 2.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 93.                    | 2.                  | 3          | 3                  | +            | +     |
| 94.                    | 2.                  | 2          | 2                  | +            | –     |
| 95.                    | 2.                  | 1, 2       | 1                  | +            | –     |
| 96.                    | 2.                  | 1, 2       | 1                  | +            | –     |
| 97.                    | 2.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 98.                    | 2.                  | 1, 2       | 2                  | –            | +     |
| 99.                    | 2.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 100.                   | 2.                  | 2          | 2                  | +            | –     |
| 101.                   | 2.                  | 2          | 2                  | +            | –     |
| 102.                   | 2.                  | 2          | 2                  | +            | –     |
| 103.                   | 2.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 104.                   | 2.                  | 1, 2       | 2                  | –            | +     |
| 105.                   | 2.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| Номер задания<br>в ФОС | Раздел<br>программы | Вид знания | Уровень<br>задания | Вид контроля |       |
|                        |                     |            |                    | тестирование | опрос |
| 106.                   | 2.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 107.                   | 2.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 108.                   | 2.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 109.                   | 2.                  | 1, 2       | 2                  | –            | +     |
| 110.                   | 2.                  | 1, 2       | 1                  | +            | –     |
| 111.                   | 2.                  | 2          | 2                  | +            | –     |
| 112.                   | 2.                  | 2          | 2                  | –            | +     |
| 113.                   | 2.                  | 2          | 2                  | –            | +     |
| 114.                   | 2.                  | 2          | 2                  | –            | +     |
| 115.                   | 2.                  | 2          | 2                  | –            | +     |
| 116.                   | 2..                 | 2          | 2                  | –            | +     |
| 117.                   | 2..                 | 1, 2       | 1                  | +            | –     |
| 118.                   | 2.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 119.                   | 2.                  | 1, 2       | 1                  | +            | –     |
| 120.                   | 2.                  | 1, 2       | 1                  | –            | +     |
| 121.                   | 2.                  | 1, 2       | 1                  | +            | –     |
| 122.                   | 2.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 123.                   | 2.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 124.                   | 2.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 125.                   | 2.                  | 1, 2       | 2                  | –            | +     |
| 126.                   | 2.                  | 1, 2       | 1                  | +            | –     |
| 127.                   | 2.                  | 1, 2       | 2                  | –            | +     |
| 128.                   | 2.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 129.                   | 2.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 130.                   | 2.                  | 1, 2       | 1                  | +            | –     |
| 131.                   | 2.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 132.                   | 2.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 133.                   | 2.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 134.                   | 2.                  | 1, 2       | 2                  | –            | +     |
| 135.                   | 2.                  | 1, 2       | 2                  | –            | +     |
| 136.                   | 2.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 137.                   | 2.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 138.                   | 2.                  | 1, 2       | 2                  | +            | –     |
| 139.                   | 2.                  | 1, 2       | 2                  | –            | +     |

| 140.                | 2.               | 1, 2       | 1               | +            | —     |
|---------------------|------------------|------------|-----------------|--------------|-------|
| 141.                | 2.               | 1, 2       | 2               | —            | +     |
| 142.                | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | —     |
| 143.                | 2.               | 2, 3       | 3               | +            | +     |
| 144.                | 2.               | 2          | 2               | +            | —     |
| 145.                | 2.               | 1, 2       | 2               | —            | +     |
| 146.                | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | —     |
| 147.                | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | —     |
| 148.                | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | —     |
| 149.                | 2.               | 1, 2       | 2               | +            | —     |
| 150.                | 4.               | 1, 2       | 2               | —            | +     |
| 151.                | 4.               | 1, 2       | 2               | +            | —     |
| 152.                | 4.               | 1, 2       | 2               | +            | —     |
| 153.                | 4.               | 1, 2       | 2               | +            | —     |
| 154.                | 4.               | 1, 2       | 2               | +            | —     |
| 155.                | 4.               | 1, 2       | 2               | —            | +     |
| 156.                | 4.               | 1, 2       | 2               | +            | —     |
| 157.                | 4.               | 1, 2       | 1               | +            | —     |
| 158.                | 4.               | 1, 2       | 1               | +            | —     |
| 159.                | 4.               | 1, 2       | 2               | —            | +     |
| 160.                | 4                | 1, 2       | 2               | +            | —     |
| Номер задания в ФОС | Раздел программы | Вид знания | Уровень задания | Вид контроля |       |
|                     |                  |            |                 | тестирование | опрос |
| 161.                | 4                | 1, 2       | 2               | +            | —     |
| 162.                | 4.               | 1, 2       | 1               | +            | —     |
| 163.                | 4.               | 1, 2       | 1               | +            | —     |
| 164.                | 4                | 1, 2       | 1               | +            | —     |
| 165.                | 4.               | 1, 2       | 1               | +            | —     |
| 166.                | 4.               | 1, 2       | 2               | +            | —     |
| 167.                | 4.               | 1, 2       | 1               | +            | —     |
| 168.                | 4                | 1, 2       | 1               | —            | +     |
| 169.                | 4.               | 1, 2       | 2               | +            | —     |
| 170.                | 4.               | 1, 2       | 1               | +            | —     |
| 171.                | 4.               | 1, 2       | 2               | —            | +     |
| 172.                | 4.               | 1, 2       | 2               | —            | +     |
| 173.                | 4.               | 1, 2       | 1               | +            | —     |
| 174.                | 4.               | 1, 2       | 2               | —            | +     |
| 175.                | 4.               | 1, 2       | 2               | +            | —     |
| 176.                | 4.               | 1, 2       | 2               | +            | —     |
| 177.                | 4.               | 1, 2       | 2               | +            | —     |
| 178.                | 4.               | 3          | 3               | +            | +     |
| 179.                | 4.               | 3          | 3               | +            | +     |
| 180.                | 4                | 3          | 3               | +            | +     |
| 181.                | 4.               | 2, 3       | 1               | +            | +     |
| 182.                | 4.               | 2, 3       | 3               | +            | +     |
| 183.                | 4.               | 3          | 3               | +            | +     |
| 184.                | 4.               | 3          | 3               | +            | +     |
| 185.                | 4                | 1, 2       | 2               | —            | +     |
| 186.                | 4.               | 1, 2       | 2               | —            | +     |
| 187.                | 4.               | 1, 2       | 2               | —            | +     |
| 188.                | 4.               | 1, 2       | 2               | +            | —     |
| 189.                | 4.               | 2, 3       | 3               | —            | +     |
| 190.                | 4                | 2,3        | 3               | +            | +     |
| 191.                | 4                | 1,2        | 2               | —            | +     |
| 192.                | 4.               | 1, 2       | 2               | +            | +     |
| 193.                | 4.               | 2, 3       | 3               | +            | +     |
| 194.                | 4                | 1, 2       | 2               | —            | +     |
| 195.                | 4.               | 1, 2       | 1               | +            | +     |
| 196.                | 4.               | 1, 2       | 1               | +            | +     |



|      |         |      |   |   |   |
|------|---------|------|---|---|---|
| 197. | 4.      | 1, 2 | 2 | + | + |
| 198. | 4.      | 1, 2 | 2 | – | + |
| 199. | 4       | 2, 3 | 3 | + | + |
| 201. | 4       | 1, 2 | 2 | – | + |
| 202. | 4.      | 1, 2 | 2 | – | + |
| 203. | 2.      | 1, 2 | 2 | – | + |
| 204. | 2.      | 1, 2 | 2 | – | + |
| 205. | 2.      | 1, 2 | 2 | – | + |
| 206. | 2.      | 1, 2 | 2 | – | + |
| 207. | 2.      | 1, 2 | 2 | – | + |
| 208. | 2.      | 1, 2 | 2 | – | + |
| 209. | 2.      | 1, 2 | 2 | – | + |
| 210. | 2.      | 1, 2 | 2 | – | + |
| 211. | 2.      | 1, 2 | 2 | – | + |
| 212. | 2., 4.  | 1, 2 | 2 | – | + |
| 213. | 2., 4.  | 1, 2 | 2 | – | + |
| 214. | 2. - 4. | 1, 2 | 2 | – | + |
| 215. | 2. – 4. | 1, 2 | 2 | – | + |
| 216. | 2. – 4. | 1, 2 | 2 | – | + |
| 217. | 2. - 4. | 1, 2 | 2 | – | + |
| 218. | 2. – 4. | 1, 2 | 2 | – | + |

## Приложение 3

### Структуры и составы тестов для текущего контроля знаний

#### Тест № 1:

| Номер задания в<br>ФОС | Раздел | Вид знания | Уровень задания |
|------------------------|--------|------------|-----------------|
| 2                      | 1.     | 1          | 1               |
| 21                     | 1.     | 1, 2       | 1               |
| 30                     | 1., 2. | 1, 2       | 1               |
| 36                     | 2.     | 2          | 2               |
| 45                     | 2.     | 1, 2       | 2               |
| 64                     | 2.     | 1, 2       | 2               |
| 77                     | 2.     | 1, 2       | 2               |
| 82                     | 2.     | 3          | 3               |
| 94                     | 2.     | 3          | 3               |
| 96                     | 2.     | 1, 2       | 1               |
| 106                    | 2.     | 1, 2       | 2               |
| 119                    | 2.     | 1, 2       | 2               |
| 147                    | 2.     | 1, 2       | 2               |
| 150                    | 2.     | 1, 2       | 2               |
| 152                    | 4.     | 1, 2       | 2               |
| 159                    | 4.     | 1, 2       | 1               |
| 177                    | 4      | 1, 2       | 2               |
| 184                    | 4.     | 3          | 3               |
| 193                    | 4.     | 1, 2       | 2               |
| 197                    | 4.     | 1, 2       | 1               |

#### Тест № 2:

| Номер задания в<br>ФОС | Раздел | Вид знания | Уровень задания |
|------------------------|--------|------------|-----------------|
|------------------------|--------|------------|-----------------|

|     |        |      |   |
|-----|--------|------|---|
| 3   | 1.     | 1    | 1 |
| 23  | 1.     | 1, 2 | 2 |
| 29  | 1., 2. | 1, 2 | 2 |
| 43  | 2.     | 1, 2 | 2 |
| 60  | 2.     | 1, 2 | 2 |
| 73  | 2.     | 1, 2 | 1 |
| 77  | 2.     | 1, 2 | 2 |
| 85  | 2.     | 3    | 3 |
| 95  | 2.     | 2    | 2 |
| 124 | 2.     | 1, 2 | 2 |
| 130 | 2.     | 1, 2 | 2 |
| 137 | 2.     | 1, 2 | 2 |
| 145 | 2.     | 2    | 2 |
| 154 | 4.     | 1, 2 | 2 |
| 162 | 4.     | 1, 2 | 2 |
| 168 | 4.     | 1, 2 | 1 |
| 178 | 4      | 1, 2 | 2 |
| 190 | 4      | 2, 3 | 3 |
| 193 | 4.     | 1, 2 | 2 |
| 197 | 4.     | 1, 2 | 1 |

**Тест № 3:**

| Номер задания в<br>ФОС | Раздел | Вид знания | Уровень задания |
|------------------------|--------|------------|-----------------|
| 8                      | 1.     | 1          | 1               |
| 22                     | 1.     | 1, 2       | 2               |
| 39                     | 2      | 1, 2       | 2               |
| 48                     | 2.     | 2          | 2               |
| 57                     | 2.     | 1, 2       | 2               |
| 61                     | 2.     | 1, 2       | 2               |
| 67                     | 2.     | 2, 3       | 3               |
| 71                     | 2.     | 1, 2       | 2               |
| 79                     | 2.     | 1, 2       | 2               |
| 108                    | 2.     | 1, 2       | 2               |
| 120                    | 2.     | 1, 2       | 1               |
| 124                    | 2.     | 1, 2       | 2               |
| 129                    | 2.     | 1, 2       | 2               |
| 138                    | 2.     | 1, 2       | 2               |
| 158                    | 4.     | 1, 2       | 1               |
| 174                    | 4.     | 1, 2       | 1               |
| 176                    | 4      | 1, 2       | 2               |
| 183                    | 4.     | 3          | 3               |
| 188                    | 4      | 1, 2       | 2               |
| 197                    | 4.     | 1, 2       | 1               |

**Тест № 4:**

| Номер<br>задания в ФОС | Раздел программы | Вид знания | Уровень задания |
|------------------------|------------------|------------|-----------------|
|------------------------|------------------|------------|-----------------|

|     |        |      |   |
|-----|--------|------|---|
| 10  | 1.     | 1    | 1 |
| 13  | 1.     | 1    | 1 |
| 20  | 1.     | 1, 2 | 1 |
| 24  | 1.     | 1, 2 | 2 |
| 30  | 1., 2. | 1, 2 | 1 |
| 31  | 2.     | 1, 2 | 1 |
| 45  | 2.     | 1, 2 | 2 |
| 55  | 2.     | 1, 2 | 2 |
| 63  | 2.     | 1, 2 | 2 |
| 77  | 2.     | 1, 2 | 2 |
| 95  | 2.     | 2    | 2 |
| 104 | 2.     | 1, 2 | 2 |
| 119 | 2.     | 1, 2 | 2 |
| 130 | 2.     | 1, 2 | 2 |
| 147 | 2.     | 1, 2 | 2 |
| 165 | 4      | 1, 2 | 1 |
| 168 | 4.     | 1, 2 | 1 |
| 177 | 4.     | 1, 2 | 2 |
| 190 | 4.     | 2, 3 | 3 |
| 193 | 4.     | 1, 2 | 2 |

**Тест № 5:**

| Номер задания в ФОС | Раздел программы | Вид знания | Уровень задания |
|---------------------|------------------|------------|-----------------|
| 9.                  | 1.               | 1          | 1               |
| 20.                 | 1.               | 1, 2       | 1               |
| 29.                 | 1., 2.           | 1, 2       | 2               |
| 35.                 | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 41.                 | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 42.                 | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 48.                 | 2.               | 2          | 2               |
| 55.                 | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 63.                 | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 67.                 | 2.               | 2, 3       | 3               |
| 73.                 | 2.               | 1, 2       | 1               |
| 77.                 | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 79.                 | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 95.                 | 2.               | 2          | 2               |
| 100.                | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 109.                | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 127.                | 2.               | 1, 2       | 1               |
| 143.                | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 163.                | 4.               | 1, 2       | 1               |
| 202.                | 4.               | 1, 2       | 2               |

**Тест № 6:**

| Номер задания в ФОС | Раздел программы | Вид знания | Уровень задания |
|---------------------|------------------|------------|-----------------|
| 198.                | 4.               | 1, 2       | 2               |

|      |      |      |   |
|------|------|------|---|
| 193. | 4.   | 1, 2 | 2 |
| 171. | 4.   | 1, 2 | 1 |
| 162. | 4.   | 1, 2 | 2 |
| 145. | 2.   | 2    | 2 |
| 138. | 2.   | 1, 2 | 2 |
| 130. | 2.   | 1, 2 | 2 |
| 111. | 2.   | 1, 2 | 1 |
| 102. | 2.   | 2    | 2 |
| 80.  | 2.   | 1, 2 | 2 |
| 77.  | 2.   | 1, 2 | 2 |
| 68.  | 2.   | 2, 3 | 3 |
| 61.  | 2.   | 1, 2 | 2 |
| 45.  | 2.   | 1, 2 | 2 |
| 42.  | 2.   | 1, 2 | 2 |
| 36.  | 2    | 1, 2 | 2 |
| 30.  | 1, 2 | 1, 2 | 1 |
| 24.  | 1    | 1, 2 | 2 |
| 17.  | 1    | 1    | 1 |
| 2    | 1    | 1    | 1 |

**Тест № 7:**

| Номер задания в ФОС | Раздел программы | Вид знания | Уровень задания |
|---------------------|------------------|------------|-----------------|
| 3.                  | 1.               | 1          | 1               |
| 6.                  | 1.               | 1          | 1               |
| 23.                 | 1.               | 1, 2       | 2               |
| 37.                 | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 43.                 | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 58.                 | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 69.                 | 2.               | 2, 3       | 3               |
| 66.                 | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 74.                 | 2.               | 1, 2       | 1               |
| 89.                 | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 101.                | 2.               | 2          | 2               |
| 104.                | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 118.                | 2.               | 1, 2       | 1               |
| 130                 | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 150.                | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 152.                | 4.               | 1, 2       | 2               |
| 177.                | 4.               | 1, 2       | 2               |
| 188.                | 4.               | 1, 2       | 2               |
| 196.                | 4                | 1, 2       | 1               |
| 145.                | 2.               | 2          | 2               |

**Тест № 8:**

| Номер задания в ФОС | Раздел программы | Вид знания | Уровень задания |
|---------------------|------------------|------------|-----------------|
|---------------------|------------------|------------|-----------------|

|      |      |      |   |
|------|------|------|---|
| 11.  | 1    | 1    | 1 |
| 22.  | 1    | 1, 2 | 2 |
| 28.  | 1, 2 | 1, 2 | 2 |
| 31.  | 2    | 1, 2 | 1 |
| 42.  | 2.   | 1, 2 | 2 |
| 49.  | 2.   | 2, 3 | 3 |
| 57.  | 2.   | 1, 2 | 2 |
| 64.  | 2.   | 1, 2 | 2 |
| 71.  | 2.   | 1, 2 | 2 |
| 77.  | 2.   | 1, 2 | 2 |
| 82.  | 2.   | 1, 2 | 2 |
| 103. | 2.   | 2    | 2 |
| 106. | 2.   | 1, 2 | 2 |
| 109. | 2.   | 1, 2 | 2 |
| 119. | 2.   | 1, 2 | 2 |
| 131. | 2.   | 1, 2 | 1 |
| 144. | 2.   | 2, 3 | 3 |
| 147. | 2.   | 1, 2 | 2 |
| 159. | 4.   | 1, 2 | 1 |
| 196. | 4.   | 1, 2 | 1 |

**Тест № 9:**

| Номер задания в ФОС | Раздел программы | Вид знания | Уровень задания |
|---------------------|------------------|------------|-----------------|
| 6.                  | 1                | 1          | 1               |
| 14.                 | 1                | 1          | 1               |
| 25.                 | 1                | 1, 2       | 2               |
| 33.                 | 2                | 1, 2       | 2               |
| 36.                 | 2                | 1, 2       | 2               |
| 43.                 | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 45.                 | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 58.                 | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 61.                 | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 70.                 | 2.               | 2, 3       | 3               |
| 80.                 | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 102.                | 2.               | 2          | 2               |
| 109.                | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 118.                | 2.               | 1, 2       | 1               |
| 143.                | 2.               | 1, 2       | 2               |
| 152.                | 4.               | 1, 2       | 2               |
| 163.                | 4.               | 1, 2       | 1               |
| 168.                | 4.               | 1, 2       | 1               |
| 176.                | 4                | 1, 2       | 2               |
| 197.                | 4                | 1, 2       | 1               |

**Тест № 10:**

| Номер задания в ФОС | Раздел программы | Вид знания | Уровень задания |
|---------------------|------------------|------------|-----------------|
| 198.                | 4                | 1, 2       | 2               |
| 177.                | 4.               | 1, 2       | 2               |

|      |        |      |   |
|------|--------|------|---|
| 181. | 4.     | 3    | 3 |
| 159. | 4.     | 1, 2 | 1 |
| 153. | 4.     | 1, 2 | 2 |
| 143. | 2.     | 1, 2 | 2 |
| 120. | 2.     | 1, 2 | 1 |
| 104. | 2.     | 1, 2 | 2 |
| 103. | 2.     | 2    | 2 |
| 90.  | 2.     | 1, 2 | 2 |
| 79.  | 2.     | 1, 2 | 2 |
| 61.  | 2.     | 1, 2 | 2 |
| 42.  | 2.     | 1, 2 | 2 |
| 33.  | 2.     | 1, 2 | 2 |
| 30.  | 1., 2. | 1, 2 | 1 |
| 21.  | 1.     | 1, 2 | 2 |
| 17.  | 1.     | 1    | 1 |
| 9.   | 1.     | 1    | 1 |
| 133. | 2.     | 1, 2 | 2 |
| 147. | 2.     | 1, 2 | 2 |

### Ключи к тестам для текущего контроля:

#### Тест № 1:

2а; 21d; 30с; 36а; 45с; 64с; 77с; 82d; 94\*; 96b; 106b; 119b; 147b; 150а; 152с; 159с; 177b; 184\*; 193b; 197b.

#### Тест № 2:

3b; 23a; 29a; 43c; 60e; 73b; 77c; 85\*; 95c; 124b; 130a; 137c; 145a; 154a; 162a; 168a; 178a; 190\*; 193b; 197b.

#### Тест № 3:

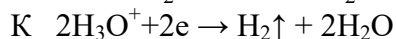
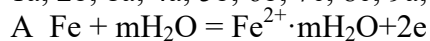
8с; 22d; 39е; 48с; 57d; 61b; 67\*; 71с; 79b; 108а; 120а; 124b; 129с; 138d; 158с; 174b; 176b; 183\*; 188с; 197b.

#### Тест № 4:

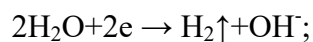
1с; 2b; 3b; 4a; 5b; 6с; 7с; 8с; 9a; 10с; 11с; 12с; 13a; 14a; 15b; 16b; 17a; 18b; 19-защитное покрытие + катодная защита; 20a.

#### Тест № 5:

1а; 2b; 3а; 4а; 5b; 6b; 7с; 8с; 9а; 10-катодный кинетический контроль коррозии:



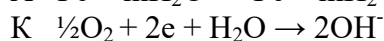
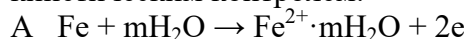
или



11b; 12с; 13b; 14с; 15b; 16d; 17a; 18b; 19b; 20,1.3.

#### Тест № 6:

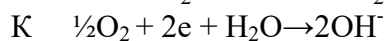
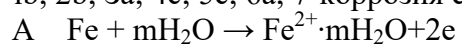
1а; 2а; 3с; 4а; 5а; 6d; 7а; 8b; 9а; 10d; 11с; 12- коррозия с катодным диффузионно-кинетическим контролем:



13b; 14с; 15b; 16а; 17b; 18а; 19с; 20а.

**Тест № 7:**

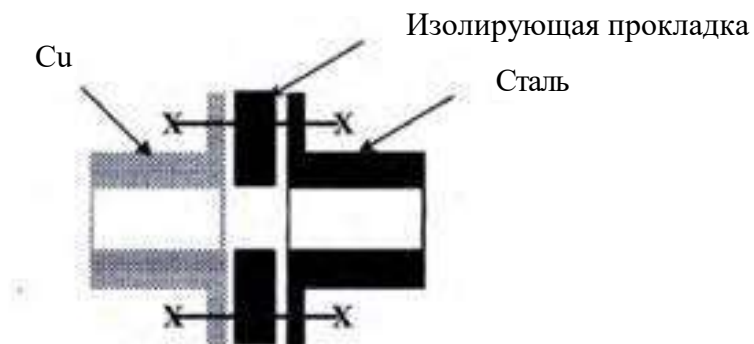
1b; 2b; 3a; 4c; 5c; 6a; 7-коррозия с катодным диффузионным контролем:



8c; 9c; 10b; 11c; 12c; 13b; 14a; 15a; 16c; 17b; 18c; 19c; 20a.

**Тест № 8:**

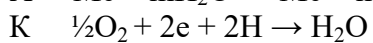
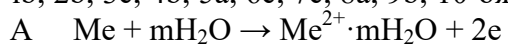
1c; 2d; 3c; 4c; 5b; 6b; 7d; 8c; 9c; 10c; 11d; 12d; 13b; 14d; 15a; 16a; 17:



18b; 19c; 20c.

**Тест № 9:**

1b; 2b; 3c; 4b; 5a; 6c; 7c; 8a; 9b; 10-ождается катодный диффузионный контроль:



11c; 12a; 13d; 14b; 15b; 16c; 17b; 18a; 19b; 20b.

**Тест № 10:**

1a; 2b; 3- $E_1 = 0,285\text{В}$ , т.к. с увеличением толщины покрытия пористость его уменьшается;  
4c;

5a; 6b; 7a; 8c; 9d; 10a; 11b; 12b; 13b; 14b; 15b; 16d; 17c; 18a; 19a; 20b.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор НИ (Ф) ХТУ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Компрессоры и насосы

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения заочная

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск – 2019г.

# Содержание

|                                                                                                                                        |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1. Общие положения                                                                                                                     | 4 |
| .....                                                                                                                                  |   |
| Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы ....                                             | 4 |
| Область применения программы.....                                                                                                      | 4 |
| 2. Цель освоения учебной дисциплины                                                                                                    |   |
| .....                                                                                                                                  |   |
| 3. Место учебной дисциплины в структуре ООП                                                                                            |   |
| .....                                                                                                                                  |   |
| 4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы |   |
| .....                                                                                                                                  |   |
| 5. Структура и содержание дисциплины                                                                                                   |   |
| .....                                                                                                                                  |   |
| 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы                                                                                            |   |
| .....                                                                                                                                  |   |
| 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции                                                               |   |
| .....                                                                                                                                  |   |
| 5.3. Содержание дисциплины                                                                                                             |   |
| .....                                                                                                                                  |   |
| 5.4. Тематический план практических занятий                                                                                            |   |
| .....                                                                                                                                  |   |
| 5.5. Тематический план лабораторных работ                                                                                              |   |
| .....                                                                                                                                  |   |
| 5.6. Курсовые работы                                                                                                                   |   |
| .....                                                                                                                                  |   |
| 5.7. Внеаудиторная СРС                                                                                                                 |   |
| .....                                                                                                                                  |   |
| 6. Оценочные материалы                                                                                                                 |   |
| .....                                                                                                                                  |   |
| Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины                                                      |   |
| .....                                                                                                                                  |   |
| Промежуточная аттестация обучающихся                                                                                                   |   |
| .....                                                                                                                                  |   |
| 6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок ...                                         |   |
| Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине                                           |   |
| .....                                                                                                                                  |   |
| 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля                                                                    |   |
| .....                                                                                                                                  |   |
| 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации                                  |   |
| .....                                                                                                                                  |   |
| 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен)             |   |
| .....                                                                                                                                  |   |
| 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля.                                                                                        |   |
| .....                                                                                                                                  |   |

7. Методические указания по освоению дисциплины

.....

7.1. Образовательные технологии

.....

7.2. Лекции

.....

7.3. Занятия семинарского типа

.....

7.4. Лабораторные рабо-

ты.....

7.5. Самостоятельная работа студен-

та.....

7.6. Рефе-

рат.....

7.7. Методические рекомендации для преподавате-

лей.....

7.8. Методические указания для студентов

.....

7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов .....

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

.....

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

.....

**Приложение 1.** Аннотация рабочей программы дисциплины

**Приложение 2.** Порядок оценивания

**Приложение 3.** Перечень индивидуальных заданий

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02.Технологические машины и оборудование, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. N 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. N 43476) (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

### **Область применения программы**

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02.Технологические машины и оборудование, направленность (профиль) Машины и аппараты химических производств (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 15.03.02.Технологические машины и оборудование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. N 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. N 43476).

## **2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПК-8);
- умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15).

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний и навыков о принципах работы и конструкциях насосов и компрессоров, о теории нагнетателей различного типа, об эффективной работе нагнетателей и энергосбережении;
- формирование и развитие умений использовать теоретические положения и практические выкладки в процессе эксплуатации насосов и компрессоров;
- приобретение и формирование навыков применения на практике основ термодинамического расчета и эксплуатационных характеристик насосов и компрессоров.

## **3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Дисциплина Б1.В.ДВ.07.01. – Компрессоры и насосы. Дисциплина является обязательной для освоения в 6 семестре на 3 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: «Техническая термодинамика», «Гидравлика и гидравлические машины», «Детали машин и основы конструирования».

## **4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ООП**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП)                                                                                                                             | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                     |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-8            | умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня | <b>Знать:</b><br>- классификацию насосов и компрессоров<br><b>Уметь:</b><br>- рассчитывать производительность, напор и режимы эксплуатации насосных и компрессорных станций |

|       |                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | проектируемых изделий                                                                                                                                                                                                | <b>Владеть:</b><br>- типовыми техническими решениями по проектированию насосных и компрессорных станций                                                                                                                                                                                                                                                               |
| ПК-15 | умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин | <b>Знать:</b><br>- технику безопасности при эксплуатации, обслуживании и других работах связанных со строительством и эксплуатацией оборудования насосно-компрессорных станций<br><b>Уметь:</b><br>- анализировать эффективность работы существующего нагнетательного оборудования<br><b>Владеть:</b><br>- способностью работать с каталогами насосов и компрессоров. |

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Объём дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **108** час или **3** зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 29.09.2017 г.)

| Вид учебной работы                                            | Всего ак.часов | Семестры<br>ак.час |
|---------------------------------------------------------------|----------------|--------------------|
|                                                               |                | 6                  |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b> | <i>14</i>      | <i>14</i>          |
| В том числе:                                                  | -              | -                  |
| Лекции                                                        | <i>6</i>       | <i>6</i>           |
| Практические занятия (ПЗ)                                     | -              | -                  |
| Семинары (С)                                                  | -              | -                  |
| Лабораторные работы (ЛР)                                      | <i>8</i>       | <i>8</i>           |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                         | <i>90</i>      | <i>90</i>          |
| В том числе:                                                  | -              | -                  |
| Курсовая работа                                               | -              | -                  |
| Реферат                                                       | -              | -                  |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>                     |                |                    |
| Подготовка к лабораторным занятиям                            | <i>21</i>      | <i>21</i>          |
| Изучение разделов дисциплины                                  | <i>55</i>      | <i>55</i>          |
| Контрольная работа                                            | <i>14</i>      | <i>14</i>          |
| Вид аттестации ( <b>зачет</b> )                               | <i>4</i>       | <i>4</i>           |
| Общая трудоемкость час                                        | <b>108</b>     | <b>108</b>         |
| з.е.                                                          | <b>3</b>       | <b>3</b>           |

## 5.2.Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

| № раз-дела | Наименование раздела дисциплины                                  | Лекции час. | Практ. занятия час. | Лаб. занятия час. | Зачет, час. | СРС час. | Всего час. | Код формируемой компетенции |
|------------|------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|-------------------|-------------|----------|------------|-----------------------------|
| 1.         | Введение. Назначение и классификация компрессорных машин         | 1           | –                   | –                 | –           | 7        | 8          | ПК-8                        |
| 2.         | Лопастные компрессоры                                            | 1           | –                   | –                 | –           | 7        | 8          | ПК-15                       |
| 3.         | Центробежные компрессорные машины                                | –           | –                   | 2                 | –           | 8        | 10         | ПК-8, ПК-15                 |
| 4.         | Поршневые компрессоры                                            | –           | –                   | 2                 | –           | 8        | 10         | ПК-8, ПК-15                 |
| 5.         | Назначение и классификация роторных компрессоров                 | 1           | –                   | –                 | –           | 7        | 8          | ПК-15                       |
| 6.         | Области применения и методы регулирования компрессорных машин    | 1           | –                   | –                 | –           | 7        | 8          | ПК-15                       |
| 7.         | Назначение и классификация насосов                               | 1           | –                   | –                 | –           | 7        | 8          | ПК-8                        |
| 8.         | Роторные насосы. Пластинчатые и шестеренные насосы и гидромоторы | –           | –                   | 2                 | –           | 8        | 10         | ПК-8, ПК-15                 |
| 9.         | Центробежные насосы                                              | –           | –                   | 2                 | –           | 8        | 10         | ПК-8, ПК-15                 |
| 10.        | Поршневые насосы                                                 | 1           | –                   | –                 | –           | 7        | 8          | ПК-8                        |
| 11.        | Область применения насосов различного типа                       | –           | –                   | –                 | –           | 8        | 8          | ПК-8, ПК-15                 |
| 12.        | Зачет                                                            | –           | –                   | –                 | 4           | 8        | 12         | ПК-8, ПК-15                 |
| 13.        | Всего                                                            | 6           | –                   | 8                 | 4           | 90       | 108        |                             |

## виды занятий и формируемые компетенции

| № раздела | Наименование темы (раздела) дисциплины | Лекции час. | Занятия семинарского типа |              | СРС* час. | Всего час. | Формы текущего контроля** | Код формируе-<br>руе- |
|-----------|----------------------------------------|-------------|---------------------------|--------------|-----------|------------|---------------------------|-----------------------|
|           |                                        |             | Практ. занятия            | Лаб. занятия |           |            |                           |                       |

|    |                                                                       |    | час. | час. |    |     |    | мой компетен-<br>тен-<br>ции |
|----|-----------------------------------------------------------------------|----|------|------|----|-----|----|------------------------------|
| 1  | Тема 1. Назначение и классификация компрессорных машин                | 1  | -    | -    | 6  | 7   |    | ПК-8                         |
| 2  | Тема 2. Лопастные компрессоры                                         | 1  | -    | -    | 6  | 7   | yo | ПК-15                        |
| 3  | Тема 3. Центробежные компрессорные машины                             | 2  | -    | 8    | 4  | 14  | yo | ПК-8, ПК-15                  |
| 4  | Тема 4. Поршневые компрессоры                                         | 2  | -    | 8    | 4  | 14  | yo | ПК-8, ПК-15                  |
| 5  | Тема 5. Назначение и классификация роторных компрессоров              | 1  | -    | -    | 6  | 7   | yo | ПК-15                        |
| 6  | Тема 6. Области применения и методы регулирования компрессорных машин | 1  | -    | -    | 6  | 7   | yo | ПК-15                        |
| 7  | Тема 7. Назначение и классификация насосов                            | 1  | -    | -    | 6  | 7   | yo | ПК-8                         |
| 8  | Тема 8. Роторные насосы ..Роторно-пластинчатые насосы.                | 2  | -    | 8    | 4  | 14  | yo | ПК-8<br>ПК-15                |
| 9  | Тема 9. Центробежные насосы.                                          | 2  | -    | 8    | 6  | 16  | yo | ПК-8, ПК-15                  |
| 10 | Тема 10. Поршневые насосы                                             | 2  | -    | -    | 6  | 8   | yo | ПК-8                         |
| 11 | Тема 11. Область применения насосов.                                  | 1  | -    | -    | 6  | 7   | yo | ПК-8,<br>ПК-15               |
|    | В том числе текущий контроль                                          | -  | -    | 2    |    |     |    | -                            |
|    | Всего                                                                 | 16 | -    | 30   | 62 | 108 |    | -                            |

\* СРС – самостоятельная работа студента

\*\* устный опрос (yo), тестирование (т), контрольная работа (кр) (могут быть и другие формы)

### 5.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                          | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | Введение. Назначение и классификация компрессорных машин | Значение курса «Компрессоры и насосы». Назначение и классификация компрессоров. Классификация, конструктивные схемы и принцип действия. Термодинамика компрессорного процесса. Основные элементы конструкции, привод. Рабочий процесс, теоретическая и действительная индикаторная диаграмма. Подача, мощность и к.п.д. Многоступенчатое сжатие, охлаждение. |
| 2.        | Лопастные компрессоры                                    | Классификация лопастных компрессоров. Характеристики. Пересчет характеристик при изменении частоты вращения и изменении физических свойств газа. Особенности регулирования лопастных компрессоров. Принцип действия и устройство осевых компрессоров.                                                                                                        |
| 3.        | Центробежные компрессорные машины (ЦКМ)                  | Виды, принцип действия и устройство ЦКМ. Виды уплотнений. Газодинамические характеристики. Приведённые и безразмерные характеристики ЦКМ. Основы расчета ступени центробежного компрессора. Эксплуатация центробежных компрессорных машин.                                                                                                                   |
| 4         | Поршневые компрессоры                                    | Классификация и устройство поршневых компрессоров. Конструктив-                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|    |                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | соры                                                             | ные схемы и принцип действия поршневого и мембранного компрессоров. Смазка механизмов движения. Характеристики одноступенчатого компрессора. Назначение и схемы ступенчатого сжатия, распределение давлений между ступенями.                                                                                                                   |
| 5  | Назначение и классификация роторных компрессоров                 | Классификация роторных компрессоров. Принцип работы пластинчатых и жидкостнокольцевых компрессоров. Схемы коловратных компрессоров. Особенности рабочего процесса винтовых компрессоров. Схема установки маслозаполненного компрессора.                                                                                                        |
| 6  | Области применения и методы регулирования компрессорных машин    | Области применения и функции компрессорных машин. Принципы выбора компрессоров. Методы регулирования и испытания компрессоров. Эксплуатация компрессорных машин                                                                                                                                                                                |
| 7  | Назначение и классификация насосов                               | Назначение и классификация насосов. Основные сведения о насосах, их характеристики. Условные обозначения.                                                                                                                                                                                                                                      |
| 8  | Роторные насосы. Пластинчатые и шестеренные насосы и гидромоторы | Классификация, конструктивные особенности и область применения роторных насосов. Регулирование подачи роторных насосов. Принцип действия и схемы шестеренных насосов и гидромоторов. Особенности эксплуатации пластинчатых насосов однократного и двойного действия, их производительность. Крутящий момент на валу пластинчатого гидромотора. |
| 9  | Центробежные насосы                                              | Конструктивные схемы и принцип действия центробежных насосов. Потери энергии в насосе. Регулирование работы центробежных насосов. Объемный, механический и гидравлический КПД.                                                                                                                                                                 |
| 10 | Поршневые насосы                                                 | Классификация, принцип действия и конструктивные особенности поршневых насосов. Производительность насоса. Особенности эксплуатации дифференциального насоса. Индикаторная диаграмма и мощность поршневых насосов.                                                                                                                             |
| 11 | Область применения насосов различного типа                       | Системы смазки насосно-силовых агрегатов. Средства контроля и защиты насосного агрегата. Методы предотвращения гидроудара.                                                                                                                                                                                                                     |

#### 5.4. Тематический план практических занятий

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

#### 5.5. Тематический план лабораторных работ

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                | Трудоемкость час. | Форма контроля  | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|------------------------------------------------|-------------------|-----------------|-----------------------------|
| 1     | 3                    | Изучение конструкций центробежных компрессоров | 2                 | Отчет. «Защита» | ПК-8, ПК-15                 |
| 2     | 4                    | Изучение конструкций поршневых компрессоров    | 2                 | Отчет. «Защита» | ПК-8, ПК-15                 |
| 3     | 8                    | Изучение конструкций шестеренных насосов       | 2                 | Отчет. «Защита» | ПК-8, ПК-15                 |
| 4     | 9                    | Изучение конструкций центробежных насосов      | 2                 | Отчет. «Защита» | ПК-8, ПК-15                 |

#### 5.6. Курсовая работа

Курсовые работы не предусмотрены.

#### 5.7.. Внеаудиторная СРС



Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении домашнего задания, являющегося расчетом тех же параметров, что и при контактной работе, но при других условиях.

Перечень индивидуальных заданий приведен в Приложении 3.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**Текущий контроль успе** – устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса, докладов);  
– проверки письменных заданий (вывод формул, их преобразование);  
– тестирования (бланкового или компьютерного);

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой вычислительный эксперимент по определению тех параметров, которые рассчитывались в лабораторных работах, но в нестандартных условиях;
- проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях отличных от заданных ранее;
- проверки правильности прогнозирования влияния фактора на равновесный выход продукта, варьируемого в заданных пределах.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий.

Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнил контрольный тест с оценкой не ниже чем «удовлетворительно». Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический **еваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины**

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

Менделеева» от 27.10.2017 г.

## 6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

### Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                 |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей уровня проектируемых изделий (ПК-8);<br>- умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15). | Формирование знаний                             | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                                              | <b>Знать:</b><br>- классификацию насосов и компрессоров;<br>- технику безопасности при эксплуатации, обслуживании и других работах связанных со строительством и эксплуатацией оборудования насосно-компрессорных станций. |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Формирование умений                             | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)               | <b>Уметь:</b><br>- рассчитывать производительность, напор и режимы эксплуатации насосных и компрессорных станций;<br>- анализировать эффективность работы существующего нагнетательного оборудования.                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <b>Владеть:</b><br>- типовыми техническими решениями по проектированию насосных и компрессорных станций;<br>- способностью работать с каталогами насосов и компрессоров.                                                   |

## 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля                                                     | Постановка задания                                                                                         | Вид контроля                                                                                                                                                                   | Условие достижения цели контроля                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине | Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками | Текущий<br>Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы | Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений |

**Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине**  
**Описать устройство и принцип работы роторно-пластинчатого насоса.**

## 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

| Компетенция                                                                                                                                                | Показатели текущего контроля  | Уровень формирования компетенции           |                                             |                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------|
|                                                                                                                                                            |                               | высокий                                    | пороговый                                   | не освоена                   |
| 1                                                                                                                                                          | 2                             | 3                                          | 4                                           | 5                            |
| - умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей | Выполнение практических работ | В полном объеме с оценкой отлично, хорошо. | В полном объеме с оценкой удовлетворительно | Не выполнены в полном объеме |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                 |                          |                           |                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------|------------------------------|
| технического уровня проектируемых изделий (ПК-8);<br>- умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15). | Выполнение контрольных работ                    | Отлично, хорошо          | Удовлетворительно         | Не выполнены в полном объеме |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Уровень использования дополнительной литературы | Без помощи преподавателя | По указанию преподавателя | С помощью преподавателя      |

#### \*Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

|                                                                                                                                                | Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Уровень сформированности компетенции                                                                                                                                  |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | высокий                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                        | пороговый                                                                                                                                                          | не сформирована                                                                                       |
|                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | оценка «отлично»                                                                                                                                                      | оценка «хорошо»                                                                                                                                        | оценка «удовлетворительно»                                                                                                                                         | оценка «неудовлетворительно»                                                                          |
| Компетенция                                                                                                                                    | 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.<br>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.<br>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).<br>4. Уровень использования справочной литературы.<br>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.<br>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.<br>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии. | Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены                                                                            | Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.                                                           | Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.                                                                       | Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены                                              |
| - умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением | <b>Знать:</b><br>- классификацию насосов и компрессоров;<br>- технику безопасности при эксплуатации, обслуживании и других работах связанных со строительством и эксплуатацией оборудования насосно-компрессорных станций.<br><b>Уметь:</b><br>- рассчитывать производительность, напор и режимы эксплуатации насосных и компрессорных станций;<br>- анализировать эффек-                                                                                                                       | Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин. | Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины. | Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий | Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| показателей<br>технического<br>уровня<br>проекти-<br>руемых из-<br>делий (ПК-<br>8);<br>- умение<br>выбирать<br>основные и<br>вспомога-<br>тельные<br>материалы,<br>способы<br>реализации<br>технологич-<br>еских про-<br>цессов, при-<br>менять про-<br>грессивные<br>методы экс-<br>плуатации<br>технологич-<br>еского<br>оборудова-<br>ния при<br>изготовле-<br>нии техно-<br>логических<br>машин (ПК-<br>15). | тивность работы существующего нагнетательного оборудования.<br><b>Владеть:</b><br>- типовыми техническими решениями по проектированию насосных и компрессорных станций;<br>- способностью работать с каталогами насосов и компрессоров. |  |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|

## 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

### Пример вопросов для контрольной работы (КР)

1. Схема и принцип действия поршневого компрессора
2. Диаграмма ступенчатого сжатия в поршневом компрессоре с охлаждением и без
3. Виды уплотнений центробежного компрессора

### Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной

работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 22.12.2017 г.

### **7.1. Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **7.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **7.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **7.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **7.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

### **7.6. Реферат- не предусмотрен**

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем)

### **7.7. Методические рекомендации для преподавателей**

## Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

## Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 4 лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и проставкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

Студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## **7.8. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;

2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

## **Учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

### **Тема 1. Поршневой компрессор. Литература: о-1, д-1**

#### **Вопросы для самопроверки:**

1. Устройство поршневого компрессора.
2. Принцип действия поршневого компрессора.
3. Индикаторная диаграмма работы поршневого компрессора.
4. Назначение и устройство системы смазки поршневого компрессора.
5. Работа компрессора при изотермическом и адиабатическом режимах.

#### **Задания для самостоятельной работы:**

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы

И т.д. по каждой теме

#### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

#### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 4 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;



б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается составлением эскизов изучаемого оборудования и его основных узлов и деталей и описанием:

а) Устройства изучаемого аппарата (машины) с составлением спецификации узлов и детали;

б) Принципа работы изучаемого аппарата или машины;

в) Особенности конструкции аппарата или машины;

г) Особенности эксплуатации изучаемых аппарата или машины;

д) Области применения изучаемого оборудования.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **Методические рекомендации 7.9. по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                 | Режим доступа      | Обеспеченность |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| О-1. Машины и аппараты химических производств (Текст) : учеб. для вузов /С.Тимонин (и др.). – Калуга; Ноосфера, 2004.-854с.                                                         | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| О-2. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки (Текст) : учеб. для вузов /И.И.Поникаров, М.Г. Гайнулин- 2-е изд., перераб. и дополн.-М :Альфа-М, 2006.-605 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

#### б) дополнительная литература

| Основная литература                                                                                                                                  | Режим доступа                                                                                                                                | Обеспеченность |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Д-1. Додин Ю.С. Теоретические основы энергосиловых параметров поршневого компрессора: учеб. пособие. Новомосковск, 2011.- 64 с. (электронный ресурс) | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12830">http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12830</a><br>отека НИ РХТУ | Да             |
| Д-2. Додин Ю.С. Объемные насосы : учеб. Пособие. Новомосковск, 2011. 52 с. (электронный ресурс)                                                      | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12831">http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12831</a>                  | Да             |
|                                                                                                                                                      |                                                                                                                                              |                |

### 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2018).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).

## МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                        | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                     | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория 121 (корпус 3)                                                              | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 121)                                                                                                                                                                                                                      | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 121 (корпус 3)                               | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 121)                                                                                                                                                                                                                      | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) 121(корпус 3)                 | Учебные столы, стулья, доска<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 121)                                                                                                                                                                                                                           | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся. Машзал, аудит. 120 (корпус 3) | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>1. Центробежные и поршневые насосы.<br>2. Компрессор поршневой, комплектующие.<br>3. Компрессор мембранный.<br>4. Триплекс-насос.                                                                                                                                                        | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 121 (корпус 3)                        | Учебные столы, стулья, доска, мел                                                                                                                                                                                                                                                                                             | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов 121 (корпус 3)                                    | Экран для проектора Drapen Diplomant; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Proress/ Athlok 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/ | приспособлено                                                                                            |
| Лаборатория химической техники (120, машинный зал)                                               | 1. Реактор МДО+блок пит., мешалка, РН-метр<br>2. Насос<br>3. Компрессор поршневой + комплектующие<br>4. Компрессор мембранный<br>5. Насос ц/б с вент.+двигатель<br>6. Лубрикатор<br>бразцы химической техники.                                                                                                                | приспособлено                                                                                            |
| Лаборатория .....                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                          |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования                    | Учебные столы, шкафы, стулья, доска<br>Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования                                                                                                                                                                            |                                                                                                          |
|                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                          |

### Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор

### Программное обеспечение

Перечень лицензионных ПО:

1. Операционная система MS Windows XP. 7
2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer)
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc)
4. Редактор презентаций (Libre Office Impress)

Программное обеспечение, обеспечивающее возможность просмотра материалов на электронных носителях, доступ к программам MS Office и Mathcad, программе компьютерного тестирования. SanRav.

### Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками .....

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

### Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса; образцы химической техники в машинном зале кафедры.

Приложение 1

### АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины Компрессоры и насосы

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): / 108 Контактная работа 34 час., из них: лекционные 16, лабораторные 30. Самостоятельная работа студента 60 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части Блока 1 (Б1.В.ДВ.07.02) ООП.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин «Техническая термодинамика»; «Гидравлика и гидравлические машины»; «Детали машин и основы конструирования» и др.

### 4. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является ознакомление студентов с основными конструкциями компрессорного и насосного оборудования. Приобретении навыков в конструировании и расчетах рассматриваемых машин.

- ,

Задачи преподавания дисциплины:

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний и навыков о принципах работы и конструкциях насосов и компрессоров, о теории нагнетателей различного типа, об эффективной работе нагнетателей и энергосбережении;
- формирование и развитие умений использовать теоретические положения и практические выкладки в процессе эксплуатации насосов и компрессоров;
- приобретение и формирование навыков применения на практике основ термодинамического расчета - получение теоретических знаний об особенностях .....
- освоение способов расчёта химического равновесия в реальных ... ..;
- использование пакетов прикладных программ

### 4.Содержание дисциплины

| № раз-дела | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела |
|------------|---------------------------------|--------------------|
|------------|---------------------------------|--------------------|

|    |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Введение. Назначение и классификация компрессорных машин                                | Значение курса «Компрессоры и насосы», Назначение и классификация компрессоров. Конструктивные схемы и принцип действия. Термодинамика компрессорного процесса. Основные элементы конструкций, привод. Рабочий процесс, теоретическая и действительная индикаторные диаграммы. Подача, мощность, и к.п.д. Многоступенчатое сжатие, охлаждение.         |
| 2. | Лопастные компрессоры                                                                   | Классификация лопастных компрессоров. Характеристики. Пересчет характеристик при изменении частоты вращения ротора и изменении физических свойств газов. Особенности регулирования работы лопастных компрессоров. Принцип действия и устройство осевых компрессоров.                                                                                   |
| 3  | Центробежные компрессорные машины (ЦКМ)                                                 | Виды, принцип действия и устройство ЦКМ. Виды уплотнений. Газодинамические характеристики. Приведенные и безразмерные характеристики ЦКМ. Основы расчета ступени центробежного компрессора. Эксплуатация центробежных компрессорных машин.                                                                                                             |
| 4  | Поршневые компрессоры                                                                   | Классификация и устройство поршневых компрессоров. Конструктивные схемы и принцип действия поршневого и мембранного компрессоров. Смазка механизмов движения. Характеристика одноступенчатого компрессора. Назначение и схемы ступенчатого сжатия, распределение давлений между ступенями.                                                             |
| 5  | Назначение и классификация роторных компрессоров                                        | Классификация роторных компрессоров. Принцип работы роторно-пластинчатых и жидкостно-кольцевых компрессоров. Схемы коловратных компрессоров. Особенности рабочего процесса винтовых компрессоров. Схема установки маслозаполненного компрессора.                                                                                                       |
| 6  | Области применения и методы регулирования компрессорных машин                           | Области применения и функции компрессорных машин. Принципы выбора компрессоров. Методы регулирования и испытания компрессоров. Эксплуатация компрессорных машин.                                                                                                                                                                                       |
| 7  | Назначение и классификация насосов                                                      | Назначение и классификация насосов. Основные сведения о насосах, их характеристики. Условные обозначения.                                                                                                                                                                                                                                              |
| 8  | Роторные и роторно-пластинчатые насосы. Пластинчатые и шестерённые насосы, гидромоторы. | Классификация, конструктивные особенности и область применения роторных насосов. Регулирование подачи роторных насосов. Принцип действия и схемы шестерённых насосов и гидромоторов. Особенности эксплуатации роторно-пластинчатых насосов однократного и двойного действия, их производительность. Крутящий момент на валу пластинчатого гидромотора. |
| 9  | Центробежные насосы                                                                     | Конструктивные схемы и принцип действия центробежных насосов. Потери энергии в насосе. Регулирование работы центробежных насосов. Объемный, механический и гидравлический КПД.                                                                                                                                                                         |
| 10 | Поршневые насосы                                                                        | Классификация, принцип действия и конструктивные особенности поршневых насосов. Производительность насоса. Особенности эксплуатации дифференциального насоса. Индикаторная диаграмма и мощность поршневых насосов..                                                                                                                                    |
| 11 | Области применения насосов различного типа.                                             | Системы смазки насосно-силовых агрегатов. Средства контроля и защиты насосного агрегата. Методы предотвращения гидроудара.                                                                                                                                                                                                                             |

## 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

|       |                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-8  | умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий | <b>Знать:</b><br>- классификацию насосов и компрессоров<br><b>Уметь:</b><br>- рассчитывать производительность, напор и режимы эксплуатации насосных и компрессорных станций<br><b>Владеть:</b><br>- типовыми техническими решениями по проектированию насосных и компрессорных станций |
| ПК-15 | умение выбирать основные и вспомогательные материалы,                                                                                                                                              | <b>Знать:</b><br>- технику безопасности при эксплуата-                                                                                                                                                                                                                                 |

|  |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин | ции, обслуживании и других работах связанных со строительством и эксплуатацией оборудования насосно-компрессорных станций<br><b>Уметь:</b><br>- анализировать эффективность работы существующего нагнетательного оборудования<br><b>Владеть:</b><br>- способностью работать с каталогами насосов и компрессоров. |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине Компрессоры и насосы :

#### Разработчик

Доцент кафедры «Оборудование хим. производств» НИ РХТУ

к.т.н. Клочков В.И

**Зав. кафедрой** «Оборудование хим. производств» НИ РХТУ

д.х.н., профессор Сафонов Б.П.

**Руководитель направления (ООП)**

Декан факультета энерго-механического НИ РХТУ

д.т.н., профессор Логачева В.М.

Приложение 2

#### Порядок оценивания

| Компетенция | Показатели оценки и результаты освоения РП                                                                                                                                                                                                                                                                    | Уровень формирования компетенции                                                                                                         |                                                                                                           |                                                                                                           |                                                                                                     |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | высокий                                                                                                                                  |                                                                                                           | пороговый                                                                                                 | не освоена                                                                                          |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | оценка «5»                                                                                                                               | оценка «4»                                                                                                | оценка «3»                                                                                                | оценка «2»                                                                                          |
|             | 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.<br>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.<br>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).<br>4. Уровень использования справочной литературы.<br>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. | Демонстрирует полное понимание проблемы. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Все требования, предъявляемые к заданию | 6. Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены. | 7. Демонстрирует частичное понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены. | Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                              |                                                                                                             |                                                                                                                                                                       |                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.<br>5. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | выполнены                                                                                    |                                                                                                             |                                                                                                                                                                       |                                                                                                        |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3                                                                                            | 8. 4                                                                                                        | 9. 5                                                                                                                                                                  | 6                                                                                                      |
| - умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПК-8);<br>- умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15). | Студент должен:<br><b>Знать:</b><br>- классификацию насосов и компрессоров;<br>- технику безопасности при эксплуатации, обслуживании и других работах связанных со строительством и эксплуатацией оборудования насосно-компрессорных станций.<br><b>Уметь:</b><br>- рассчитывать производительность, напор и режимы эксплуатации насосных и компрессорных станций;<br>- анализировать эффективность работы существующего нагнетательного оборудования.<br><b>Владеть:</b><br>- типовыми техническими решениями по проектированию насосных и компрессорных станций;<br>- способностью работать с каталогами насосов и компрессоров. | Полные ответы на все теоретические вопросы билета. Решение предложенных практических заданий | Ответы по существу на все теоретические вопросы билета. Частичное решение предложенных практических заданий | Ответы по существу на все теоретические вопросы билета, пробелы в знаниях не носят существенного характера<br>10. Частичное решение предложенных практических заданий | Ответы менее чем на половину теоретических вопросов билета. Решение практических заданий не предложено |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Необходимые практические навыки работы с основным материалом сформированы в полном объеме    | Необходимые практические навыки работы с основным материалом сформированы частично в большем объеме         | Необходимые практические навыки работы с основным материалом сформированы частично                                                                                    | Необходимые практические навыки работы с основным материалом не сформированы                           |

### Перечень индивидуальных заданий

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе контрольных работ. Оценка окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе защиты реферата и получения зачета по дисциплине.

Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины.

### **Пример вопросов для контрольной работы (КР)**

- 1.Схема и принцип действия поршневого компрессора
- 2.Диаграмма ступенчатого сжатия в поршневом компрессоре с охлаждением и без
- 3.Виды уплотнений центробежного компрессора
- 4.Работа компрессора при изотермическом, адиабатическом и политропном сжатии.

### **Вопросы к защите лабораторных работ по дисциплине**

#### **«Компрессоры и насосы»**

1. Схема и принцип действия поршневого компрессора
2. Индикаторная диаграмма работы поршневого компрессора
3. Работа компрессора при изотермическом, адиабатическом и политропном сжатии
4. Диаграмма ступенчатого сжатия в поршневом компрессоре с охлаждением и без
5. Пересчет характеристик компрессора при изменении частоты вращения и физических свойств газа
6. Принцип работы центробежного компрессора
7. Виды уплотнений центробежного компрессора
8. Принцип работы осевых компрессоров
9. Принцип работы и схема мембранного компрессора
10. Рабочие группы поршневого компрессора
11. Разновидности сальников, поршней и клапанов
12. Классификация компрессоров
13. Классификация насосов и гидромоторов
14. Принцип работы центробежных насосов
15. Принцип работы осевых насосов
16. Принцип работы поршневых насосов (дифференциального, простого и двойного действия)
17. Пластинчатые насосы и гидромоторы
18. Баланс энергии в насосах
19. Объемный, механический и гидравлический КПД
20. Гидравлические машины шестеренного типа
21. Шестеренные насосы с внешним и внутренним зацеплением, трехшестеренный
22. Пластинчатые насосы и гидромоторы
23. Схема пластинчатого насоса однократного и двойного действия
24. Условные обозначения насосов

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе контрольных работ. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе защиты реферата и получения зачета по дисциплине.

Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины. Полный текст всех контрольных вопросов, задач, билетов приведен в

### **Виды и формы контроля, способы оценивания результатов обучения**



К **видам** контроля относится устный.

К **формам** контроля относится зачет.

**Устные формы контроля.**

*Устный опрос* (УО) может использоваться как вид контроля и метод оценивания формируемых компетенций (как и качества их формирования) в рамках самых разных форм контроля, таких как собеседование, коллоквиум, зачет, экзамен. УО позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. УО обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя, т.к. при непосредственном контакте создаются условия для его неформального общения со студентом. Воспитательная функция УО имеет ряд важных аспектов: нравственный (честная сдача экзамена), дисциплинирующий (систематизация материала при ответе), дидактический (лучшее запоминание материала при интеллектуальной концентрации), эмоциональный (радость от успешного прохождения собеседования) и др. Обучающая функция УО состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту или экзамену. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованные собеседование, коллоквиум, зачёт и экзамен могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

Зачет представляют собой формы периодической отчетности студента, определяемые учебным планом.

Зачет служит формой проверки качества усвоения учебного материала практических и семинарских занятий в соответствии с утвержденной программой. Оценка, выставляемая за зачет квалитативного типа (по шкале наименований «зачтено» / «не зачтено»).

## Вопросы к контрольной работе по дисциплине

### «Компрессоры и насосы»

25. Схема и принцип действия поршневого компрессора
26. Индикаторная диаграмма работы поршневого компрессора
27. Работа компрессора при изотермическом, адиабатическом и политропном сжатии
28. Диаграмма ступенчатого сжатия в поршневом компрессоре с охлаждением и без
29. Пересчет характеристик компрессора при изменении частоты вращения и физических свойств газа
30. Принцип работы центробежного компрессора
31. Виды уплотнений центробежного компрессора
32. Принцип работы осевых компрессоров
33. Принцип работы и схема мембранного компрессора
34. Рабочие группы поршневого компрессора
35. Разновидности сальников, поршней и клапанов

36. Классификация компрессоров
37. Классификация насосов и гидромоторов
38. Принцип работы центробежных насосов
39. Принцип работы осевых насосов
40. Принцип работы поршневых насосов (дифференциального, простого и двойного действия)
41. Пластинчатые насосы и гидромоторы
42. Баланс энергии в насосах
43. Объемный, механический и гидравлический КПД
44. Гидравлические машины шестеренного типа
45. Шестеренные насосы с внешним и внутренним зацеплением, трехшестеренный
46. Пластинчатые насосы и гидромоторы
47. Схема пластинчатого насоса однократного и двойного действия
48. Условные обозначения насосов

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор НИ (Ф) ВХТУ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

09 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Гидропривод

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения заочная

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск – 2019г.

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02.Технологические машины и оборудование, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. N 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. N 43476) (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

### Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02.Технологические машины и оборудование, направленность (профиль) Машины и аппараты химических производств (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 15.03.02.Технологические машины и оборудование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. N 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. N 43476).

## 2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ Дисциплины

### 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ООП

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП)                                                                                                                                                   | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-8            | умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий | <b>Знать:</b><br>- классификацию насосов и компрессоров<br><b>Уметь:</b><br>- рассчитывать производительность, напор и режимы эксплуатации насосных и компрессорных станций<br><b>Владеть:</b><br>- типовыми техническими решениями по проектированию насосных и компрессорных станций |
| ПК-15           | умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического                                   | <b>Знать:</b><br>- технику безопасности при эксплуатации, обслуживании и других работах связанных со строительством и эксплуатацией оборудования насосно-компрессорных станций                                                                                                         |

|  |                                                     |                                                                                                                                                                                     |
|--|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | оборудования при изготовлении технологических машин | <b>Уметь:</b><br>- анализировать эффективность работы существующего нагнетательного оборудования<br><b>Владеть:</b><br>- способностью работать с каталогами насосов и компрессоров. |
|--|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Целью освоения дисциплины является ознакомление студентов с основными конструкциями компрессорного и насосного оборудования. Приобретении навыков в конструировании и расчетах рассматриваемых машин.

- ,

Задачи преподавания дисциплины:

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний и навыков о принципах работы и конструкциях насосов и компрессоров, о теории нагнетателей различного типа, об эффективной работе нагнетателей и энергосбережении;
- формирование и развитие умений использовать теоретические положения и практические выкладки в процессе эксплуатации насосов и компрессоров;
- приобретение и формирование навыков применения на практике основ термодинамического расчета - получение теоретических знаний об особенностях .....
- освоение способов расчёта химического равновесия в реальных ... ..;
- использование пакетов прикладных программ при расчётах химического равновесия .....

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.В.ДВ.07.02 – Гидропривод. Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 6 семестре, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Техническая термодинамика, Гидравлика и гидравлические машины, Детали машин и основы конструирования..

### 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ компетенций:

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП)                                                                                                                                                   | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-8            | умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий | <b>Знать:</b><br>- классификацию насосов и компрессоров<br><b>Уметь:</b><br>- рассчитывать производительность, напор и режимы эксплуатации насосных и компрессорных станций<br><b>Владеть:</b><br>- типовыми техническими решениями по проектированию насосных и компрессорных станций |
| ПК-15           | умение выбирать основные и вспомогательные                                                                                                                                                         | <b>Знать:</b><br>- технику безопасности при эксплуатации,                                                                                                                                                                                                                              |

|  |                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин | обслуживании и других работах связанных со строительством и эксплуатацией оборудования насосно-компрессорных станций<br>Уметь:<br>- анализировать эффективность работы существующего нагнетательного оборудования<br>Владеть:<br>- способностью работать с каталогами насосов и компрессоров. |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **108** час или **3** зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 29.09.2017 г.)

| Вид учебной работы                                            | Всего ак.часов | Семестры ак.час |
|---------------------------------------------------------------|----------------|-----------------|
|                                                               |                | 6               |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b> | <i>14</i>      | <i>14</i>       |
| В том числе:                                                  | -              | -               |
| Лекции                                                        | <i>6</i>       | <i>6</i>        |
| Практические занятия (ПЗ)                                     | -              | -               |
| Семинары (С)                                                  | -              | -               |
| Лабораторные работы (ЛР)                                      | <i>8</i>       | <i>8</i>        |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                         | <i>90</i>      | <i>90</i>       |
| В том числе:                                                  | -              | -               |
| Курсовая работа                                               | -              | -               |
| Реферат                                                       | -              | -               |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>                     |                |                 |
| Подготовка к лабораторным занятиям                            | <i>21</i>      | <i>21</i>       |
| Изучение разделов дисциплины                                  | <i>55</i>      | <i>55</i>       |
| Контрольная работа                                            | <i>14</i>      | <i>14</i>       |
| Вид аттестации ( <b>зачет</b> )                               | <i>4</i>       | <i>4</i>        |
| Общая трудоемкость час                                        | <b>108</b>     | <b>108</b>      |
| з.е.                                                          | <b>3</b>       | <b>3</b>        |

## 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

| № раздела | Наименование темы (раздела) дисциплины                                | Лекции час. | Занятия семинарского типа |                   | СРС* час. | Всего час. | Формы текущего контроля** | Код формируемой компетенции |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------|-------------------|-----------|------------|---------------------------|-----------------------------|
|           |                                                                       |             | Практ. занятия час.       | Лаб. занятия час. |           |            |                           |                             |
| 1         | Тема 1. Назначение и классификация компрессорных машин                | 1           | -                         | -                 | 6         | 7          |                           | ПК-8                        |
| 2         | Тема 2. Лопастные компрессоры                                         | 1           | -                         | -                 | 6         | 7          | уо                        | ПК-15                       |
| 3         | Тема 3.Центробежные компрессорные машины                              | 2           | -                         | 8                 | 4         | 14         | уо                        | ПК-8,ПК-15                  |
| 4         | Тема 4.Поршневые компрессоры                                          | 2           | -                         | 8                 | 4         | 14         | уо                        | ПК-8,ПК-15                  |
| 5         | Тема 5.Назначение и классификация роторных компрессоров               | 1           | -                         | -                 | 6         | 7          | уо                        | ПК-15                       |
| 6         | Тема 6. Области применения и методы регулирования компрессорных машин | 1           | -                         | -                 | 6         | 7          | уо                        | ПК-15                       |
| 7         | Тема 7.Назначение и классификация насосов                             | 1           | -                         | -                 | 6         | 7          | уо                        | ПК-8                        |
| 8         | Тема 8. Роторные насосы ..Роторно-пластинчатые насосы.                | 2           | -                         | 8                 | 4         | 14         | уо                        | ПК-8 ПК-15                  |
| 9         | Тема 9. Центробежные насосы.                                          | 2           | -                         | 8                 | 6         | 16         | уо                        | ПК-8,ПК-15                  |
| 10        | Тема 10. Поршневые насосы                                             | 2           | -                         | -                 | 6         | 8          | уо                        | ПК-8                        |
| 11        | Тема 11. Область применения насосов.                                  | 1           | -                         | -                 | 6         | 7          | уо                        | ПК-8, ПК-15                 |
|           | <i>В том числе текущий контроль</i>                                   | -           | -                         | 2                 |           |            |                           | -                           |
|           | Всего                                                                 | 16          | -                         | 30                | 62        | 108        |                           | -                           |

\* СРС – самостоятельная работа студента

\*\* устный опрос (уо), тестирование (т), контрольная работа (кр) (могут быть и другие формы)

## 5.3. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                         | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | Введение.Назначение и классификация компрессорных машин | Значение курса Гидропривод, Назначение и классификация компрессоров. Конструктивные схемы и принцип действия. Термодинамика компрессорного процесса. Основные элементы конструкций, привод. Рабочий процесс, теоретическая и действительная индикаторные диаграммы. Подача, мощность, и к.п.д. Многоступенчатое сжатие,охлаждение. |
| 2.        | Лопастные компрессоры                                   | Классификация лопатных компрессоров. Характеристики. Пересчёт характеристик при изменении частоты вращения ротора и изменении физических                                                                                                                                                                                           |

|    |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                         | свойств газов. Особенности регулирования работы лопастных компрессоров. Принцип действия и устройство осевых компрессоров.                                                                                                                                                                                                                             |
| 3  | Центробежные компрессорные машины (ЦКМ)                                                 | Виды, принцип действия и устройство ЦКМ. Виды уплотнений. Газодинамические характеристики. Приведенные и безразмерные характеристики ЦКМ. Основы расчета ступени центробежного компрессора. Эксплуатация центробежных компрессорных машин.                                                                                                             |
| 4  | Поршневые компрессоры                                                                   | Классификация и устройство поршневых компрессоров. Конструктивные схемы и принцип действия поршневого и мембранного компрессоров. Смазка механизмов движения. Характеристика одноступенчатого компрессора. Назначение и схемы ступенчатого сжатия, распределение давлений между ступенями.                                                             |
| 5  | Назначение и классификация роторных компрессоров                                        | Классификация роторных компрессоров. Принцип работы роторно-пластинчатых и жидкостно-кольцевых компрессоров. Схемы коловратных компрессоров. Особенности рабочего процесса винтовых компрессоров. Схема установки маслозаполненного компрессора.                                                                                                       |
| 6  | Области применения и методы регулирования компрессорных машин                           | Области применения и функции компрессорных машин. Принципы выбора компрессоров. Методы регулирования и испытания компрессоров. Эксплуатация компрессорных машин.                                                                                                                                                                                       |
| 7  | Назначение и классификация насосов                                                      | Назначение и классификация насосов. Основные сведения о насосах, их характеристики. Условные обозначения.                                                                                                                                                                                                                                              |
| 8  | Роторные и роторно-пластинчатые насосы. Пластинчатые и шестерённые насосы, гидромоторы. | Классификация, конструктивные особенности и область применения роторных насосов. Регулирование подачи роторных насосов. Принцип действия и схемы шестерённых насосов и гидромоторов. Особенности эксплуатации роторно-пластинчатых насосов однократного и двойного действия, их производительность. Крутящий момент на валу пластинчатого гидромотора. |
| 9  | Центробежные насосы                                                                     | Конструктивные схемы и принцип действия центробежных насосов. Потери энергии в насосе. Регулирование работы центробежных насосов. Объемный, механический и гидравлический КПД.                                                                                                                                                                         |
| 10 | Поршневые насосы                                                                        | Классификация, принцип действия и конструктивные особенности поршневых насосов. Производительность насоса. Особенности эксплуатации дифференциального насоса. Индикаторная диаграмма и мощность поршневых насосов.                                                                                                                                     |
| 11 | Области применения насосов различного типа.                                             | Системы смазки насосно-силовых агрегатов. Средства контроля и защиты насосного агрегата. Методы предотвращения гидроудара.                                                                                                                                                                                                                             |

#### 5.4. Тематический план практических занятий

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

#### 5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум включает выполнение 4 лабораторных работ.

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                 | Трудоемкость час. | Форма контроля  | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|-------------------------------------------------|-------------------|-----------------|-----------------------------|
| 1.    | 3                    | Изучение конструкций центробежных компрессоров. | 8                 | Отчет. «Защита» | ПК-8, ПК-15                 |
| 2.    | 4                    | Изучение конструкции поршневых компрессоров     | 8                 | Отчет. «Защита» | ПК-8, ПК-15                 |
| 3     | 8                    | Изучение конструкции шестерённых насосов        | 8                 | Отчёт «Защита»  | ПК-8, ПК-15                 |
| 4     | 9                    | Изучение конструкции центробежных насосов       | 8                 | Отчёт «Защита»  |                             |

#### 5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

#### 5.7. Внеаудиторная СРС



Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении домашнего задания, являющегося расчетом тех же параметров, что и при контактной работе, но при других условиях.

Перечень индивидуальных заданий приведен в Приложении 3.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

### **Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины**

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса, докладов);
- проверки письменных заданий (вывод формул, их преобразование);
- тестирования (бланкового или компьютерного);

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой вычислительный эксперимент по определению тех параметров, которые рассчитывались в лабораторных работах, но в нестандартных условиях;
- проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях отличных от заданных ранее;
- проверки правильности прогнозирования влияния фактора на равновесный выход продукта, варьируемого в заданных пределах.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий.

#### **Критерии для оценивания устного опроса**

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### **Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнил контрольный тест с оценкой не ниже чем «удовлетворительно». Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

## 6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

### Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                 |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПК-8);<br>- умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15). | Формирование знаний                             | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                                              | <b>Знать:</b><br>- классификацию насосов и компрессоров;<br>- технику безопасности при эксплуатации, обслуживании и других работах связанных со строительством и эксплуатацией оборудования насосно-компрессорных станций. |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Формирование умений                             | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)               | <b>Уметь:</b><br>- рассчитывать производительность, напор и режимы эксплуатации насосных и компрессорных станций;<br>- анализировать эффективность работы существующего нагнетательного оборудования.                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <b>Владеть:</b><br>- типовыми техническими решениями по проектированию насосных и компрессорных станций;<br>- способностью работать с каталогами насосов и компрессоров.                                                   |

## 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля                                                     | Постановка задания                                                                                         | Вид контроля                                                                                                                                                                   | Условие достижения цели контроля                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине | Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками | Текущий<br>Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы | Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений |

**Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине**  
**Описать устройство и принцип работы роторно-пластинчатого насоса.**

## 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

| Компетенция                                                                                                                       | Показатели текущего контроля  | Уровень формирования компетенции           |                                             |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------|
|                                                                                                                                   |                               | высокий                                    | пороговый                                   | не освоена                   |
| 1                                                                                                                                 | 2                             | 3                                          | 4                                           | 5                            |
| - умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с | Выполнение практических работ | В полном объеме с оценкой отлично, хорошо. | В полном объеме с оценкой удовлетворительно | Не выполнены в полном объеме |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                 |                          |                           |                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------|------------------------------|
| определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПК-8);<br>- умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15). | Выполнение контрольных работ                    | Отлично, хорошо          | Удовлетворительно         | Не выполнены в полном объеме |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Уровень использования дополнительной литературы | Без помощи преподавателя | По указанию преподавателя | С помощью преподавателя      |

**\*Критерии оценивания**

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

|                                                                                                                                 | Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Уровень сформированности компетенции                                                                                                                                  |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | высокий                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                        | пороговый                                                                                                                                                          | не сформирована                                                                                       |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | оценка «отлично»                                                                                                                                                      | оценка «хорошо»                                                                                                                                        | оценка «удовлетворительно»                                                                                                                                         | оценка «неудовлетворительно»                                                                          |
| Компетенция                                                                                                                     | 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.<br>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.<br>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).<br>4. Уровень использования справочной литературы.<br>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.<br>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.<br>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии. | Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены                                                                            | Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.                                                           | Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.                                                                       | Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены                                              |
| - умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности | <b>Знать:</b><br>- классификацию насосов и компрессоров;<br>- технику безопасности при эксплуатации, обслуживании и других работах связанных со строительством и эксплуатацией оборудования насосно-компрессорных станций.<br><b>Уметь:</b><br>- рассчитывать производительность, напор и                                                                                                                                                                                                       | Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин. | Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины. | Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий | Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| <p>обности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПК-8);</p> <p>- умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации и технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15).</p> | <p>режимы эксплуатации насосных и компрессорных станций;</p> <p>- анализировать эффективность работы существующего нагнетательного оборудования.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- типовыми техническими решениями по проектированию насосных и компрессорных станций;</p> <p>- способностью работать с каталогами насосов и компрессоров.</p> |  |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|

#### 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

##### Пример вопросов для контрольной работы (КР)

1. Схема и принцип действия поршневого компрессора
2. Диаграмма ступенчатого сжатия в поршневом компрессоре с охлаждением и без
3. Виды уплотнений центробежного компрессора

##### Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 22.12.2017 г.

### **7.1. Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **7.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **7.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **7.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

### **7.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

## **7.6. Реферат- не предусмотрен**

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем)

## **7.7. Методические рекомендации для преподавателей**

### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опоры смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 4 лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.
2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;
- в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;
- в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.  
Студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.
3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.
4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## **7.8. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **Учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

**Тема 1. Поршневой компрессор. Литература:** о-1, д-1

#### **Вопросы для самопроверки:**

1. Устройство поршневого компрессора.
2. Принцип действия поршневого компрессора.
3. Индикаторная диаграмма работы поршневого компрессора.
4. Назначение и устройство системы смазки поршневого компрессора.
5. Работа компрессора при изотермическом и адиабатическом режимах.

.....

#### **Задания для самостоятельной работы:**

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы

И т.д. по каждой теме

### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомого величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомого величин.
7. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.



### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 4 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается составлением эскизов изучаемого оборудования и его основных узлов и деталей и описанием:

а) Устройства изучаемого аппарата (машины) с составлением спецификации узлов и детали;

б) Принципа работы изучаемого аппарата или машины;

в) Особенности конструкции аппарата или машины;

г) Особенности эксплуатации изучаемых аппарата или машины;

д) Области применения изучаемого оборудования.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы –

концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

#### **Методические рекомендации 7.9. по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

### **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

##### **а) основная литература**

| Основная литература                                                                                                                                                              | Режим доступа      | Обеспеченность |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| О-1. Машины и аппараты химических производств (Текст) : учеб.для вузов /С.Тимонин (и др.). – Калуга;Ноосфера, 2004.-854с.                                                        | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| О-2. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки (Текст) :учеб.для вузов /И.И.Поникаров, М.Г. Гайнулин- 2-е изд., перераб.и дополн.-М :Альфа-М, 2006.-605 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

##### **б) дополнительная литература**

| Основная литература                                                                                                                                  | Режим доступа      | Обеспеченность |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Д-1. Додин Ю.С. Теоретические основы энергосиловых параметров поршневого компрессора: учеб. пособие. Новомосковск, 2011.- 64 с. (электронный ресурс) | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Д-2. Додин Ю.С. Объемные насосы : учеб. Пособие. Новомосковск, 2011. 52 с. (электронный ресурс)                                                      | Библиотека НИРХТУ  | Да             |
|                                                                                                                                                      |                    |                |

## 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2018).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).

Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2018).

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы        | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                               | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория 121 (корпус 3)                                              | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 121)                | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 121 (корпус 3)               | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 121)                | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) 121(корпус 3) | Учебные столы, стулья, доска<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 121)                     | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 121 (корпус 3) | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)                | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 121 (корпус 3)        | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)                | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для самостоятельной работы                                             | ПК Pentium 350A МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра | приспособлено                                                                                            |

|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |               |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| студентов 121 (корпус 3)                                                      | видеоматериалов и презентаций.<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 121<br>Принтер лазерный<br>Сканер |               |
| Лаборатория химической техники (120, машинный зал)                            | Образцы химической техники.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | приспособлено |
| Лаборатория .....                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |               |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования | Учебные столы, шкафы, стулья, доска<br>Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования                                                                                                                                                                                            |               |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |               |

### **Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории**

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор

### **Программное обеспечение**

1. Операционная система (тут писать какая установлена – MS Windows 7

The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium  
<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>

2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer)
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc)
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress)

LGPLv3

Программное обеспечение, обеспечивающее возможность просмотра материалов на электронных носителях, доступ к программам MS Office и Mathcad, программе компьютерного тестирования. SanRav.

### **Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками .....

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

### **Учебно-наглядные пособия:**

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса; образцы химической техники в машинном зале кафедры.

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Гидропривод**

**1. Общая трудоемкость 3** (з.е./ час): / 108 Контактная работа 46 час., из них: лекционные 16, лабораторные 30. Самостоятельная работа студента 62 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программ**

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части Блока 1 (Б1.В.ДВ.07.02) ООП.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин «Техническая термодинамика»; «Гидравлика и гидравлические машины»; «Детали машин и основы конструирования» и др.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПК-8);
- умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15).

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний и навыков о принципах работы и конструкциях насосов и компрессоров, о теории нагнетателей различного типа, об эффективной работе нагнетателей и энергосбережении;
- формирование и развитие умений использовать теоретические положения и практические выкладки в процессе эксплуатации насосов и компрессоров;
- приобретение и формирование навыков применения на практике основ термодинамического расчета и эксплуатационных характеристик насосов и компрессоров.

**4. Содержание дисциплины**

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                          | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | Введение. Назначение и классификация компрессорных машин | Значение курса Гидропривод, Назначение и классификация компрессоров. Конструктивные схемы и принцип действия. Термодинамика компрессорного процесса. Основные элементы конструкций, привод. Рабочий процесс, теоретическая и действительная индикаторные диаграммы. Подача, мощность, и к.п.д. Многоступенчатое сжатие, охлаждение. |
| 2.        | Лопастные компрессоры                                    | Классификация лопастных компрессоров. Характеристики. Пересчет характеристик при изменении частоты вращения ротора и изменении физических свойств газов. Особенности регулирования работы лопастных компрессоров. Принцип действия и устройство осевых компрессоров.                                                                |
| 3         | Центробежные компрессорные машины (ЦКМ)                  | Виды, принцип действия и устройство ЦКМ. Виды уплотнений. Газодинамические характеристики. Приведенные и безразмерные характеристики ЦКМ. Основы расчета ступени центробежного компрессора. Эксплуатация центробежных компрессорных машин.                                                                                          |
| 4         | Поршневые компрессоры                                    | Классификация и устройство поршневых компрессоров. Конструктивные схемы и принцип действия поршневого и мембранного компрессоров. Смазка механизмов движения. Характеристика одноступенчатого компрессора. Назначение и схемы ступенчатого сжатия, распределение давлений между                                                     |

|    |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                         | ступенями.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 5  | Назначение и классификация роторных компрессоров                                        | Классификация роторных компрессоров. Принцип работы роторно-пластинчатых и жидкостно-кольцевых компрессоров. Схемы коловратных компрессоров. Особенности рабочего процесса винтовых компрессоров. Схема установки маслозаполненного компрессора.                                                                                                       |
| 6  | Области применения и методы регулирования компрессорных машин                           | Области применения и функции компрессорных машин. Принципы выбора компрессоров. Методы регулирования и испытания компрессоров. Эксплуатация компрессорных машин.                                                                                                                                                                                       |
| 7  | Назначение и классификация насосов                                                      | Назначение и классификация насосов. Основные сведения о насосах, их характеристики. Условные обозначения.                                                                                                                                                                                                                                              |
| 8  | Роторные и роторно-пластинчатые насосы. Пластинчатые и шестерённые насосы, гидромоторы. | Классификация, конструктивные особенности и область применения роторных насосов. Регулирование подачи роторных насосов. Принцип действия и схемы шестерённых насосов и гидромоторов. Особенности эксплуатации роторно-пластинчатых насосов однократного и двойного действия, их производительность. Крутящий момент на валу пластинчатого гидромотора. |
| 9  | Центробежные насосы                                                                     | Конструктивные схемы и принцип действия центробежных насосов. Потери энергии в насосе. Регулирование работы центробежных насосов. Объемный, механический и гидравлический КПД.                                                                                                                                                                         |
| 10 | Поршневые насосы                                                                        | Классификация, принцип действия и конструктивные особенности поршневых насосов. Производительность насоса. Особенности эксплуатации дифференциального насоса. Индикаторная диаграмма и мощность поршневых насосов..                                                                                                                                    |
| 11 | Области применения насосов различного типа.                                             | Системы смазки насосно-силовых агрегатов. Средства контроля и защиты насосного агрегата. Методы предотвращения гидроудара.                                                                                                                                                                                                                             |

### 5. Планируемые результаты обучения, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

|       |                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-8  | умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий                   | <b>Знать:</b><br>- классификацию насосов и компрессоров<br><b>Уметь:</b><br>- рассчитывать производительность, напор и режимы эксплуатации насосных и компрессорных станций<br><b>Владеть:</b><br>- типовыми техническими решениями по проектированию насосных и компрессорных станций                                                                                |
| ПК-15 | умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин | <b>Знать:</b><br>- технику безопасности при эксплуатации, обслуживании и других работах связанных со строительством и эксплуатацией оборудования насосно-компрессорных станций<br><b>Уметь:</b><br>- анализировать эффективность работы существующего нагнетательного оборудования<br><b>Владеть:</b><br>- способностью работать с каталогами насосов и компрессоров. |

**Разработчик**

Доцент кафедры «\_\_\_\_\_ОХП\_\_\_\_\_» НИ РХТУ

к.т.н. Клочков В.И.

**Зав. кафедрой** «\_\_\_\_\_ОХП\_\_\_\_\_» НИ РХТУ,  
д.х.н., профессор Сафонов Б.П.

**Руководитель направления (ООП)**

Декан факультета Энерго-механического НИ РХТУ  
д.т.н., профессор Логачёва В.М.

Приложение 2

**Порядок оценивания**

Порядок расчета критериальных баллов представлен в таблице

| Компетенция | Показатели оценки и результаты освоения РП                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Уровень формирования компетенции                                                                                                                   |                                                                                                           |                                                                                                           |                                                                                                     |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | высокий                                                                                                                                            |                                                                                                           | пороговый                                                                                                 | не освоена                                                                                          |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | оценка «5»                                                                                                                                         | оценка «4»                                                                                                | оценка «3»                                                                                                | оценка «2»                                                                                          |
|             | 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.<br>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.<br>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).<br>4. Уровень использования справочной литературы.<br>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.<br>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.<br>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к | Демонстрирует полное понимание проблемы. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены | 6. Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены. | 7. Демонстрирует частичное понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены. | Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | дискуссии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                     |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3                                                                                                   | 8. 4                                                                                                               | 9. 5                                                                                                                                                                             | 6                                                                                                             |
| <p>- умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПК-8);</p> <p>- умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15).</p> | <p>Студент должен:</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию насосов и компрессоров;</li> <li>- технику безопасности при эксплуатации, обслуживании и других работах связанных со строительством и эксплуатацией оборудования насосно-компрессорных станций.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать производительность, напор и режимы эксплуатации насосных и компрессорных станций;</li> </ul> <p>- анализировать эффективность работы существующего нагнетательного оборудования.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- типовыми техническими решениями по проектированию насосных и компрессорных станций;</li> <li>- способностью работать с каталогами насосов и компрессоров.</li> </ul> | <p>Полные ответы на все теоретические вопросы билета. Решение предложенных практических заданий</p> | <p>Ответы по существу на все теоретические вопросы билета. Частичное решение предложенных практических заданий</p> | <p>Ответы по существу на все теоретические вопросы билета, пробелы в знаниях не носят существенного характера</p> <p>10. Частичное решение предложенных практических заданий</p> | <p>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов билета. Решение практических заданий не предложено</p> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме</p>   | <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично в большем объеме</p>        | <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично</p>                                                                                       | <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы</p>                          |

#### Перечень индивидуальных заданий



11. Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе контрольных работ. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе защиты реферата и получения зачета по дисциплине.

12. Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины. Полный текст всех контрольных вопросов, задач, билетов приведен в Приложении 3

#### **Пример вопросов для контрольной работы (КР)**

4. Схема и принцип действия поршневого компрессора
5. Диаграмма ступенчатого сжатия в поршневом компрессоре с охлаждением и без
6. Виды уплотнений центробежного компрессора

#### **Приложение 3**

##### **Вопросы к защите лабораторных работ по дисциплине**

##### **«Компрессоры и насосы»**

1. Схема и принцип действия поршневого компрессора
2. Индикаторная диаграмма работы поршневого компрессора
3. Работа компрессора при изотермическом, адиабатическом и политропном сжатии
4. Диаграмма ступенчатого сжатия в поршневом компрессоре с охлаждением и без
5. Пересчет характеристик компрессора при изменении частоты вращения и физических свойств газа
6. Принцип работы центробежного компрессора
7. Виды уплотнений центробежного компрессора
8. Принцип работы осевых компрессоров
9. Принцип работы и схема мембранного компрессора
10. Рабочие группы поршневого компрессора
11. Разновидности сальников, поршней и клапанов
12. Классификация компрессоров
13. Классификация насосов и гидромоторов
14. Принцип работы центробежных насосов
15. Принцип работы осевых насосов
16. Принцип работы поршневых насосов (дифференциального, простого и двойного действия)
17. Пластинчатые насосы и гидромоторы
18. Баланс энергии в насосах
19. Объемный, механический и гидравлический КПД
20. Гидравлические машины шестеренного типа
21. Шестеренные насосы с внешним и внутренним зацеплением, трехшестеренный
22. Пластинчатые насосы и гидромоторы
23. Схема пластинчатого насоса однократного и двойного действия
24. Условные обозначения насосов

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИИФ РХТУ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

09 2019 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Физическая химия

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная

(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск – 2019г.

## Содержание

|                                                                                                                                                                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Общие положения .....                                                                                                                                                                                                         | 4  |
| Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы .....                                                                                                                                      | 4  |
| Область применения программы .....                                                                                                                                                                                               | 4  |
| 2. Цель освоения учебной дисциплины .....                                                                                                                                                                                        | 4  |
| 3. Место учебной дисциплины в структуре ООП .....                                                                                                                                                                                | 4  |
| 4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы .....                                                                                     | 4  |
| 5. Структура и содержание дисциплины .....                                                                                                                                                                                       | 5  |
| 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы .....                                                                                                                                                                                | 5  |
| 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции .....                                                                                                                                                   | 6  |
| 5.3. Содержание дисциплины .....                                                                                                                                                                                                 | 6  |
| 5.4. Тематический план практических занятий .....                                                                                                                                                                                | 7  |
| 5.5. Тематический план лабораторных работ .....                                                                                                                                                                                  | 7  |
| 5.6. Курсовые работы .....                                                                                                                                                                                                       | 8  |
| 5.7. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы текущего контроля .....                                                                                                                                                | 8  |
| 5.8. Внеаудиторная СРС .....                                                                                                                                                                                                     | 9  |
| 6. Оценочные материалы .....                                                                                                                                                                                                     | 9  |
| 6.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования .....                                                                                                                           | 10 |
| 6.2. Оценочные средства уровня сформированности компетенций по дисциплине .....                                                                                                                                                  | 11 |
| 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации .....                                                                                                                      | 11 |
| 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....                                                                                                           | 12 |
| 6.5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы ..... | 13 |
| 7. Методические указания по освоению дисциплины .....                                                                                                                                                                            | 16 |
| 7.1. . Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....                                                                                                                                  | 21 |
| 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) .....                                                                                                    | 21 |
| 8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....                                                                                                            | 21 |
| 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....                       | 22 |
| 10. Аннотация дисциплины .....                                                                                                                                                                                                   | 22 |
| 11. Дополнение и изменения в рабочей программе .....                                                                                                                                                                             | 22 |
| <b>Приложение 1.</b> Аннотация рабочей программы дисциплины .....                                                                                                                                                                | 23 |

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. N 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. N 43476) (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

### Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, направленность (профиль) Машины и аппараты химических производств (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. N 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. N 43476).

## 2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки обучающихся в области физической химии, позволяющей им сформировать компетенции (или части компетенций), предусмотренные стандартом. В физической химии излагаются фундаментальные основы учения о направленности и закономерностях протекания химических процессов и фазовых превращений, сведения о методах исследования и расчета термодинамических свойств веществ, основываясь на которых представляется возможным дать количественное описание процессов, сопровождающихся изменением физического состояния и химического состава в системах различной сложности.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.В.ДВ.8 Физическая химия реализуется в рамках вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ООП. Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Химия, Материаловедение, Процессы и аппараты химических производств, Общая химическая технология, Техническая термодинамика, Основы коррозии и защита металлов. Дисциплина является основой для формирования компетенций в рамках последующих дисциплин: Основы инженерной экологии, Природопользование.

## 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей компетенции:

| Код компетенции | Содержание компетенции | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|-----------------|------------------------|---------------------------------------------------------|
|-----------------|------------------------|---------------------------------------------------------|

|       | (результаты освоения ООП)                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1 | способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности                                                                                      | <p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные законы физики и химии, применять общие теоретические знания к конкретным процессам.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять термодинамическую возможность протекания процесса; проводить стехиометрические и физико-химические расчеты; использовать фундаментальные понятия, законы и модели современной химии в практической деятельности.</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов.</li> </ul> |
| ПК-8  | умением проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПКД) | <p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- показатели технического уровня проектируемых изделий;</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить патентные исследования;</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами обеспечения патентной чистоты новых проектных решений.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 акад.час или 3 зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам, согласно локальному нормативному акту института.

| Вид учебной работы                                                                                                                   | Всего час.   | Семестр                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------|
|                                                                                                                                      |              | 4                      |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b>                                                          | <b>13</b>    | <b>13</b>              |
| <b>Контактная работа,</b>                                                                                                            | <b>12</b>    | <b>12</b>              |
| в том числе:                                                                                                                         |              |                        |
| Лекции                                                                                                                               | 4            | 4                      |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                                                             | 8            | 8                      |
| <b>Контактная работа – промежуточная аттестация</b>                                                                                  |              |                        |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                                                                                                | <b>92</b>    | <b>92</b>              |
| В том числе:                                                                                                                         |              |                        |
| <b>Контактная самостоятельная работа</b><br>(групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) | -            | -                      |
| Изучение теоретического материала                                                                                                    | 40           | 40                     |
| Подготовка к лабораторным занятиям                                                                                                   | 12           | 12                     |
| Решение контрольной работы                                                                                                           | 40           | 40                     |
| Контроль (подготовка и сдача зачета)                                                                                                 | 4            | 4                      |
| Промежуточная аттестации ( <b>зачет</b> )                                                                                            |              |                        |
| <b>Общая трудоемкость</b>                                                                                                            | час.<br>з.е. | <b>108</b><br><b>3</b> |
|                                                                                                                                      |              | <b>108</b><br><b>3</b> |

### 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                                                            | Лекц. час. | Практи-ческие | Лаб. зан. час. | СРС час. | Всего час. | Код формируемо й компетенции |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------|----------------|----------|------------|------------------------------|
| 1     | Введение. Первое и второе начало термодинамики. Фазовое равновесие. Химическое равновесие. | 2          |               | 4              | 48       | 54         | ОПК-1                        |
| 2     | Электрохимия. Химическая кинетика. Проведение патентных исследований.                      | 2          |               | 4              | 48       | 54         | ОПК-1<br>ПК-8                |
|       | Всего                                                                                      | 4          |               | 8              | 96       | 108        |                              |

\* СРС – самостоятельная работа студента

### 5.3. Содержание дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины      | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Введение                             | Предмет и содержание курса физической химии. Теоретические и экспериментальные методы физической химии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|       | Первое и второе начало термодинамики | Закон сохранения и превращения энергии. Внутренняя энергия, энтальпия, теплота и работа. Функции состояния и функции процесса. Основные формулировки первого закона термодинамики. Взаимосвязь теплоты, работы и изменения внутренней энергии процесса. Термодинамика. Закон Гесса. Следствия закона Гесса. Стандартное состояние вещества. Зависимость тепловых эффектов химических реакций от температуры. Уравнение Кирхгофа.<br>Обратимые и необратимые термодинамические процессы. Энтропия. Аналитическое выражение второго закона термодинамики для обратимых и необратимых процессов. Применение энтропии как критерия равновесия и направленности самопроизвольных процессов в изолированных системах. Изменение энтропии при фазовых переходах, при нагревании (охлаждении) веществ. Энергия Гиббса, энергия Гельмгольца. Применение энергии Гиббса и энергии Гельмгольца в качестве критерия направленности самопроизвольных процессов и состояния равновесия в изотермических системах. |
|       | Фазовое равновесие                   | Понятие «фаза», «компонент», «степень свободы». Правило фаз Гиббса. Фазовое равновесие в однокомпонентных системах. Уравнение Клапейрона–Клаузиуса и его использование для расчета процессов фазовых переходов. Фазовые диаграммы однокомпонентных систем. Растворы. Закон Рауля, его применение. Отклонения от закона Рауля. Следствия закона Рауля (эбуллиоскопия и криоскопия). Особенности равновесия в системах пар – растворы летучих жидкостей. Диаграммы: общее давление – состав; температура кипения – состав для жидких систем. Термический анализ. Диаграммы плавкости двухкомпонентных систем.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|       | Химическое равновесие                | Свойства химического равновесия. Константа химического равновесия. Способы выражения константы равновесия. Вычисление состава равновесной смеси, выхода продукта. Уравнение изобары и изотермы Вант-Гоффа, их анализ и применение.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 2     | Электрохимия                         | Свойства растворов электролитов. Электропроводность удельная и молярная. Константа диссоциации. Закон разведения Оствальда. Основные положения теории Аррениуса. Гальванические элементы. Уравнение Нернста-Тюринга. Классификация электродов. Расчет электродного потенциала и э.д.с. гальванических элементов. Потенциометрия.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|       | Химическая                           | Кинетика реакций в гомогенных системах. Скорость и константа скорости химической реакции. Молекулярность и порядок реакции.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|  |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | кинетика              | Дифференциальные и интегральные кинетические уравнения реакций нулевого, первого, второго и третьего порядка. Зависимость константы скорости химической реакции от температуры. Уравнение Аррениуса, его анализ и применение. Энергия активации.                                |
|  | Основы патентоведения | Понятие интеллектуальной собственности. Признаки и объекты изобретения по патентному закону. Охранные документы на изобретение, сроки их действия. Патентный поиск. Назначение, виды, сроки. Основные методы определения показателей технического уровня проектируемых изделий. |

#### 5.4. Тематический план практических занятий

Практические занятия не предусмотрены

#### 5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум включает выполнение 2 лабораторных работ, выбираемых из ниже приведенного перечня таким образом, чтобы в маршрутном листе каждого обучающегося были лабораторные работы по каждому типовому экспериментальному методу.

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                                                        | Трудо-емкость час. | Форма контроля  | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------|-----------------------------|
| 1.    | 2                    | Определение теплоты диссоциации слабого основания.                                                     | 9                  | Отчет. «Защита» | ОПК-1                       |
| 2.    | 2                    | Определение интегральной теплоты растворения.                                                          | 9                  | Отчет. «Защита» | ОПК-1                       |
| 3.    | 3                    | Определение молекулярной массы вещества криоскопическим методом.                                       | 9                  | Отчет. «Защита» | ОПК-1                       |
| 4.    | 3                    | Определение молекулярной массы вещества эбулиоскопическим методом.                                     | 9                  | Отчет. «Защита» | ОПК-1                       |
| 5.    | 3                    | Изучение разгонки жидких бинарных смесей.                                                              | 9                  | Отчет. «Защита» | ОПК-1                       |
| 6.    | 3                    | Изучение равновесия жидкость-пар в бинарных жидких системах.                                           | 9                  | Отчет. «Защита» | ОПК-1                       |
| 7.    | 3                    | Построение диаграммы плавкости бинарной неизоморфной смеси.                                            | 9                  | Отчет. «Защита» | ОПК-1                       |
| 8.    | 3                    | Определение давления насыщенного пара динамическим методом.                                            | 9                  | Отчет. «Защита» | ОПК-1                       |
| 9.    | 4                    | Определение константы равновесия реакции образования роданида кобальта спектрофотометрическим методом. | 9                  | Отчет. «Защита» | ОПК-1                       |
| 10.   | 4                    | Определение константы образования комплексного соединения.                                             | 9                  | Отчет. «Защита» | ОПК-1                       |
| 11.   | 5                    | Измерение ЭДС элемента Даниэля-Якоби.                                                                  | 9                  | Отчет. «Защита» | ОПК-1                       |
| 12.   | 5                    | Определение константы диссоциации слабого электролита.                                                 | 9                  | Отчет. «Защита» | ОПК-1                       |
| 13.   | 5                    | Определение растворимости труднорастворимых соединений.                                                | 9                  | Отчет. «Защита» | ОПК-1                       |
| 14.   | 5                    | Определение pH-гидратообразования.                                                                     | 9                  | Отчет. «Защита» | ОПК-1                       |
| 15.   | 5                    | Спектрофотометрическое измерение скорости разложения комплекса оксалата марганца (III).                | 9                  | Отчет. «Защита» | ОПК-1                       |
| 16.   | 6                    | Изучение скорости инверсии тростникового сахара.                                                       | 9                  | Отчет. «Защита» | ОПК-1                       |
| 17.   | 6                    | Изучение скорости разложения перекиси водорода газометрическим методом.                                | 9                  | Отчет. «Защита» | ОПК-1                       |
| 18.   | 6                    | Измерение коэффициента диффузии паров жидкости в воздухе методом увлечения.                            | 9                  | Отчет. «Защита» | ОПК-1                       |

### 5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

### 5.7. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы текущего контроля Сессия 3

| Вид учебной работы                                               | Номер недели семестра |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----------|
|                                                                  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 19        |
| 1. контактная работа<br>– лекции (ак.ч.) /<br>номер раздела      |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |
|                                                                  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0.5/<br>1 |
| 2. Формы контроля успеваемости                                   |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |
| – собеседование при защите контрольной работы;<br>– тестирование |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |
| Самостоятельная работа обучающегося                              |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |
| – Выполнение контрольной работы                                  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |
| Подготовка к лабораторным работам                                |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |

### Сессия 4

| Вид учебной работы                                               | Номер недели семестра |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                                                                  | 1                     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 1. контактная работа<br>– лекции (ак.ч.) /<br>номер раздела      |                       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|                                                                  |                       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 2. Формы контроля успеваемости                                   |                       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| – собеседование при защите контрольной работы;<br>– тестирование |                       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Самостоятельная работа обучающегося                              |                       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Изучение теоретического материала                                | 2                     | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2  | 2  | 2  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 2  |
| Выполнение контрольной работы                                    | 2                     | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 4  |
| Подготовка к лабораторным занятиям                               |                       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

### Сессия 4

| Вид учебной работы | Номер недели семестра |  |    |    |
|--------------------|-----------------------|--|----|----|
|                    | 20 (нед)              |  | 21 | 22 |
| 1. Аудиторные      |                       |  |    |    |



|                                                |            |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
|------------------------------------------------|------------|---|---|--|--|--|--|--|--|--|
| занятия<br>– лекции, номер раздела             | 3<br>(1-2) |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
| – лабораторные занятия, номер раздела)         |            | 2 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |
| 2. Формы контроля успеваемости (номер раздела) |            |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
| – Проверка контр. работы                       | +          | + | + |  |  |  |  |  |  |  |
| 3. Самостоятельная работа студента (ак.ч.)     |            |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
| – Проработка лекционного материала             | 2          | 3 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |
| – Подготовка к лабораторным работам            | 2          | 4 | 4 |  |  |  |  |  |  |  |

**Примечание:** контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) в объеме 1 ч. рассредоточена по семестру.

### 5.8. Внеаудиторная СРС

Самостоятельная работа студентов (СРС) — это деятельность учащихся, которую они совершают без непосредственной помощи и указаний преподавателя, руководствуясь сформировавшимися ранее компетенциями. Цель СРС в процессе обучения заключается, как в усвоении знаний, так и в формировании умений и навыков по их использованию в новых условиях на новом учебном материале. Самостоятельная работа призвана обеспечивать возможность осуществления студентами самостоятельной познавательной деятельности в обучении, и является видом учебного труда, способствующего формированию у студентов самостоятельности. СРС включает: изучение теоретического материала, выполнение заданий 1-й контрольной работы, подготовку к защите лабораторных работ и экзамену.

Перечень вопросов и заданий контрольной работы доводятся до сведения обучающегося на установочной лекции в 7 сессию.

Задания для контрольной работы приведены в учебно-методическом пособии: Голубина Е.Н., Кизим Н.Ф. Физическая химия для нехимических направлений подготовки Учебно-методическое пособие. ФГБОУ ВПО Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева. Новомосковский институт (филиал), 2013. -72 с.

Контрольная работа оформляется на листах белой бумаги формата А4 и содержат титульный лист, условие задачи, решения с комментариями, графики. Рекомендуются компьютерная верстка. Поля со всех сторон 20 мм, интервал полуторный, шрифт 12 пт. Возможное классическое оформление, т.е. в ученической тетраде.

### Образовательные технологии

Предусмотрено использование следующих активных и интерактивных форм: разбор конкретных ситуаций, обсуждение результатов эксперимента, обсуждение результатов выполнения контрольной работы, обсуждение теоретических вопросов и др. Удельный объем учебных занятий в интерактивных формах составляет 80% от объема контактной работы.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса);
- тестирования (бланкового или компьютерного);

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой вычислительный эксперимент по определению тех параметров, которые рассчитывались в лабораторных работах, но в нестандартных условиях;
- проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях отличных от заданных ранее;

– проверки правильности прогнозирования влияния фактора на физико-химические условия протекания процессов.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам и контрольной работы.

#### *Критерии для оценивания устного опроса*

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### *Критерии для оценивания лабораторных работ*

«Зачтено» выставляется в случае, если студент имеет правильно выполненную и рассчитанную лабораторную работу, отвечает на вопросы, относящиеся к тематике данной лабораторной работы, умеет оценить погрешности эксперимента, умеет оценить возможности появления ошибки.

«Не зачтено» выставляется в случае, если студент имеет неправильно выполненную и частично рассчитанную лабораторную работу, не отвечает на вопросы, относящиеся к тематике данной лабораторной работы, не умеет оценить погрешности эксперимента, не умеет оценить возможности появления ошибки.

#### *Промежуточная аттестация*

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом и сдал, правильно выполненную контрольную работу. Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

### **6.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования**

|                                                                                                                               |                     |                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1<br>способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности | Формирование знаний | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                                | <b>Знать:</b><br>-начала термодинамики и основные уравнения химической термодинамики;<br>-методы термодинамического описания химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах;<br>-термодинамику растворов электролитов и электрохимических систем;<br>-основы и принципы физико-химических методов анализа: электрохимических, спектральных и т.д.;<br>-основные закономерности протекания химических процессов во времени и характеристики равновесного состояния, методы описания химических равновесий. |
|                                                                                                                               | Формирование умений | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность) | <b>Уметь:</b><br>-использовать основные физико-химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач;<br>-прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях;                                                                                                                                                                                                                                          |

|  |                                                 |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                 |                                                                                                                       | -определять направленность процесса в заданных начальных условиях;<br>-устанавливать границы областей устойчивости фаз в однокомпонентных и бинарных системах<br>определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ;<br>-определять составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах;<br>-составлять кинетические уравнения в дифференциальной и интегральной формах для кинетически простых реакций.                |
|  | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <b>Владеть:</b><br>-навыками вычисления;<br>-констант равновесия химических реакций при заданных условиях,<br>-констант скоростей реакций;<br>-состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах, тепловых эффектов химических реакций при заданной температуре в условиях постоянства давления или объема;<br>-методами определения констант скорости реакций различных порядков по результатам кинетического эксперимента;<br>-навыками физико-химических исследований. |

## 6.2. Оценочные средства уровня сформированности компетенций по дисциплине

### Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля                                                     | Постановка задания                                                                                         | Вид контроля                                                                                                                                                          | Условие достижения цели контроля                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине | Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками | Текущий<br>Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений |

## 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

| Компетенция                                                                                                                    | Показатели текущего контроля  | Уровень сформированности компетенции               |                                               |                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                                                                                                                |                               | высокий                                            | пороговый                                     | не сформирована                                  |
| - способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1) | выполнение лабораторных работ | в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо». | в полном объеме с оценкой «удовлетворительно» | не выполнены в полном объеме ко времени контроля |

\*Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

**6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине** Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнил итоговую контрольную работу с оценкой не ниже чем «удовлетворительно».

На выполнение заданий контрольной работы обучающемуся отводится 2 час.

Билеты включают в себя:

- теоретические вопросы.
- практические задания или задачи.

Трудоемкость заданий каждого билета примерно одинакова.

Перечень вопросов и заданий контрольной работы доводится до сведения обучающегося в течение первой недели семестра.

По результатам ответов выставляются оценки:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;

в соответствии с критериями, указанными в таблице. При определении уровня сформированности компетенции учитываются результаты защит лабораторных работ и контрольной работы

|             | Показатели оценки и результаты освоения РП                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Уровень сформированности компетенции                                                                                                                     |                                                                                                 |                                                                                              |                                                          |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | высокий                                                                                                                                                  |                                                                                                 | пороговый                                                                                    | не сформирована                                          |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | оценка «отлично»                                                                                                                                         | оценка «хорошо»                                                                                 | оценка «удовлетворительно»                                                                   | оценка «неудовлетворительно»                             |
| Компетенция | 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.<br>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.<br>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).<br>4. Уровень использования справочной литературы.<br>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.<br>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.<br>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии. | Демонстрирует полное понимание проблемы.<br>Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное.<br>Все требования, предъявляемые к заданию выполнены | Демонстрирует понимание проблемы.<br>Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены. | Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены. | Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены |

|                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                     |                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1<br>способностью и<br>готовностью<br>использовать<br>основные<br>законы<br>естественнонау-<br>чных<br>дисциплин в<br>профессиональ-<br>ной деятельности | <p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные законы физики и химии, применять общие теоретические знания к конкретным процессам.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять термодинамическую возможность протекания процесса; проводить стехиометрические и физико-химические расчеты; использовать фундаментальные понятия, законы и модели современной химии в практической деятельности.</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов.</li> </ul> | Полные ответы на все теоретические вопросы билета. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин. | Ответы по существу на все теоретические вопросы билета. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины. | Ответы по существу на все теоретические вопросы билета, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий | Ответы менее чем на половину теоретических вопросов билета. Решение практических заданий не предложено |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 6.5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Оценочные средства для текущего контроля

##### БИЛЕТ №1

1. Термический анализ. Основные типы диаграммы плавкости.
  2. Основные положения теории сильных электролитов Дебая – Хюккеля.
- Задача.** Рассчитайте изменение внутренней энергии при испарении  $20 \cdot 10^{-3}$  кг этилового спирта при нормальной температуре кипения, если его удельная теплота испарения  $837,38 \cdot 10^3$  Дж/кг, а удельный объем при этой температуре  $607 \cdot 10^{-3}$  м<sup>3</sup>/кг., объемом жидкости пренебречь.

##### БИЛЕТ №2

1. Химическое равновесие в гомогенных системах. Способы выражения констант равновесия и связь между ними.
  2. Теория электролитической диссоциации Аррениуса, ее недостатки. Закон равновесия Освальда.
- Задача.** Определить изменение внутренней энергии при испарении 1 кг воды при нормальной температуре кипения, если теплота испарения равна 2258,7 Дж/кг. Считать пар идеальным газом и пренебречь объемом жидкости.

##### БИЛЕТ №3

1. Общее условие фазового равновесия. Правило Фаз Гиббса.
  2. Молекулярность и порядок химической реакции.
- Задача.** Вычислите изменение энтропии при нагревании 16 кг O<sub>2</sub>
- 1) при постоянном объеме
  - 2) при постоянном давлении.
- Считайте кислород идеальным газом.

##### БИЛЕТ №4

1. Диаграмма давление-состав и температура кипения – состав. Закон Коновалова.
  2. Зависимость константы скорости химической реакции от температуры. Эмпирическое правило Вант – Гоффа и уравнение Аррениуса.
- Задача.** Рассчитайте изменение при нагревании 58,82 кг B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  $C_p^0 = 36,5525 + 106,345 \cdot 10^{-3} T$  [Дж/моль·К]

##### БИЛЕТ №5

1. Закон Рауля и отклонение от него.
  2. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ.
- Задача.** Давление насыщенного пара воды при 101 С равно 786,7 мм рт. сто. Определите теплоту испарения воды.

##### БИЛЕТ №6

1. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия.
2. Удельная и эквивалентная электропроводность. Зависимость от концентрации и температуры. Кондуктометрия.

Задача. Константа равновесия реакции  $A + 2B \leftrightarrow C$  при 298 К равна  $1,8 \cdot 10^5$  н/м<sup>2</sup>.

Определить в каком направлении пойдет реакция при 298 К, если исходные парциальные давления всех веществ равны  $1,0133 \cdot 10^5$  н/м<sup>2</sup>.

БИЛЕТ №7

1. Фазовое равновесие в однокомпонентных системах. Уравнение Клайперона – Клаузиуса.
2. Зависимость электродных потенциалов от концентрации электролита. Уравнение Нернста – Тюринга.

Задача. Стандартное сродство реакции  $CO + H_2O = CO_2 + H_2$  при 375 К равно  $-25,6 \cdot 10^6$  Дж/моль.

Определите величину константы равновесия этой реакции при 375 К.

БИЛЕТ №8

1. Термодинамические законы: закон Гесса и закон Кирхгофа.
2. Вывод кинетического уравнения константы скорости химической реакции Первого порядка.

Задача. Бромбензол при 429,8 К, его теплота парообразования при этой температуре  $241,9 \cdot 10^3$  Дж/кг.

Рассчитайте изменение энтропии при испарении 10 кг бромбензола.

БИЛЕТ №9

1. Классификация электродов.
2. Вывод кинетического уравнения химической реакции второго порядка ( $C_A = C_B$ ).

Задача. При растворении 1,12 г фенантрена в 38,3 г толуола температура кипения повысилась с 110,8 °С до 111,35 °С.

Теплота испарения толуола равна 365 Дж/кг.

Определить молекулярный вес фенантрена.

БИЛЕТ №10

1. Второй закон термодинамики. Понятие об энтропии и энергии Гиббса.
2. Уравнение изотермы химической реакции.

Задача. При 296 К ЭДС цепи, составленной из насыщенного каломельного электрода (справа) и водородистого с давлением равным 1 атм, равна 0,360В. Рассчитайте pH раствора электролита в водородном электроде.

БИЛЕТ № 11

1. Изменение энтропии в различных процессах.
2. Зависимость константы скорости химической реакции от температуры. Уравнение изобары химической реакции.

Задача. Напишите уравнение реакции, протекающей в элементе

$$\begin{matrix} Zn / ZnCl_2 & AgCl / Ag \\ p - p & mв. \end{matrix}$$

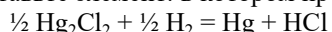
Молярная концентрация хлористого цинка в растворе равна 2,0. Воспользовавшись справочными данными вычислите  $E^0$  и  $E$  при 298 К для этого элемента.

В какую сторону в данных условиях пойдет реакция?

БИЛЕТ № 12

1. Уравнение Гиббса – Гельмгольца.
2. Понятие фаз, компонент, степень свободы. Правило фаз Гиббса.

Задача. Составьте элемент: в котором протекает следующая химическая реакция:



БИЛЕТ № 13

1. Термический анализ. Основные типы диаграмм плавкости.
2. Зависимость скорости химической реакции от концентрации регулирующих веществ.

Задача. Температурный коэффициент ЭДС обратного гальванического с одноэлектронным переходом равен  $-0,0004$  В/град.

Определить, выделяется или поглощается тепло при работе этого элемента и чему равно это тепло при 300 К.

БИЛЕТ № 14

1. Диаграммы давление – состав и температура кипения – состав. Законы Коновалова.
2. Методы определения порядка реакции.

Задача. Сопротивление 0,01 Н раствора  $KNO_3$  равно 423 Ом. Рассчитайте величины удаленной и эквивалентной электропроводностей, если константа ячейки для измерения электропроводности равна  $0,5$  см<sup>-1</sup>.

БИЛЕТ №15

1. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия.
2. Вывод кинетического уравнения константы скорости химической реакции первого порядка.

Задача. Рассчитайте среднюю ионную моляльность  $m_{\pm}$  водного раствора  $Na_2SO_4$ , если моляльность соли в воде  $m = 0,2$ .

БИЛЕТ № 16

1. Термодинамические законы: закон Гесса и закон Кирхгофа.

2. Вывод кинетического уравнения константы скорости химической реакции второго порядка. ( $C_A = C_B$ ).

Задача. Эквивалентная электропроводность цианоуксусной кислоты в воде при 298 К при разных концентрациях равна:

|                                                                   |          |          |          |       |
|-------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|-------|
| $C$ , моль/л                                                      | 0,007335 | 0,001856 | 0,000466 | 0     |
| $\lambda$ , Ом <sup>-1</sup> см <sup>2</sup> г-экв. <sup>-1</sup> | 193,9    | 282,6    | 347,0    | 386,1 |

БИЛЕТ № 17

- Общее условие фазового равновесия в гетерогенных системах. Уравнение Клайперона – Клаузиуса.
- Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Закон разведения Оствальда.

Задача. Во сколько раз возрастает скорость реакции при повышении температуры с 300 К до 400 К, если энергия активации реакции равна 10 кДж/моль?

БИЛЕТ №18

- Второй закон термодинамики. Понятие энтропии.
- Химическое равновесие. Способы выражения константы равновесия и связь между ними.

Задача. Реакция  $A + B = C$  второго порядка. Если исходные концентрации равны, то за 500 сек. реакция проходит на 20%. За какое время она пройдет на 60% ?

БИЛЕТ № 19

- Эбулиоскопия и криоскопия. Определение молекулярной массы веществ. Изотонический коэффициент.
- Классификация электродов.

Задача. Константа скорости реакции при 298 К и 323 К соответственно равна 0,0093 и 0,0806 мин<sup>-1</sup>. Определите энергию активации этой реакции.

БИЛЕТ № 20

- Равновесие в двухкомпонентных системах. Закон Рауля и его следствия.
- Зависимость электродных потенциалов от концентрации электролита. Уравнение Нернста – Тюринга.

Задача. Реакция первого порядка проходит на 30% за 35 минут. Какова скорость реакции в моль/л. Час при концентрации реагирующего вещества 0,001 моль/л?

БИЛЕТ № 21

- Уравнение изотермы химической реакции Вант – Гоффа.
- Основные положения теории сильных электролитов Дебая – Хюккеля.

Задача. Определите при помощи уравнения Вант – Гоффа при какой температуре реакция первого порядка пройдет на 10%, если при температуре 200 К на это потребуется 2 часа.

Температурный коэффициент скорости этой реакции  $\gamma = 3$

БИЛЕТ № 22

- Зависимость константы скорости химической реакции от температуры. Уравнение изобары химической реакции.
- Гальванические элементы: Химические и концентрационные.

Задача. Константа скорости реакции омыления уксусноэтилового эфира щелочью при 10 °С равна 2,38 мин<sup>-1</sup> моль<sup>-1</sup> л. Найдите время половинного разложения эфира, если 1 л 0,05 Н раствора щелочного эфира смешать с 1 л 0,1 Н раствора щелочи. Реакция омыления эфира подчиняется кинетическому уравнению второго порядка.

**Критерии определения уровня оценки на зачете:**

*"Отлично"*: имеются полные ответы на все теоретические вопросы, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Решена задача.

*"Хорошо"*: имеются достаточно полные ответы на все теоретические вопросы, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно. Решена задача.

*"Удовлетворительно"*: имеются ответы по существу на все теоретические вопросы, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы. Задача не решена.

*"Неудовлетворительно"*: теоретическое содержание курса не освоено. Необходимые практические навыки работы не сформированы. Задача нерешена.

**Перечень заданий для контрольной работы приведен в Приложении 2.**

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения физической химии**

1. Цель обучения – развить физическое мышление, выработать физическое мировоззрение; познакомить с идеями и методами физической науки; научить применять принципы и законы для решения простых, нестандартных физико-химических задач.
2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени: входить в аудиторию со звонком, заканчивать занятия также со звонком, даже если для этого придется прерваться на полуслове. После финишного звонка начинается личное время студента, посягать на которое преподаватель не имеет права.
3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным – «студент должен усваивать методы самостоятельного познания» (П. П. Блонский). Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание. Непримируемо бороться с «зубрежкой». Физическая химия должна представлять перед студентами не как некоторый объем информации, который нужно запомнить, а как умная, логичная наука
4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.
5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным. Не старайтесь выглядеть всезнающим и непогрешимым, не стыдитесь признаваться в ошибках или незнании чего-либо. Это не уронит, но, напротив, упрочит ваш авторитет.
6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине "Физическая химия" является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения специальных дисциплин. Методически преподавание дисциплины основано, в первую очередь, на чтении лекций по основным разделам курса, проведении лабораторного практикума с использованием современного оборудования, привитии навыков физико-химического эксперимента и его обработке.

С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов. Содержание занятий определяется календарным тематическим планом, который в своей содержательной части должен учитывать специализацию соответствующих направлений подготовки специалиста.

Для контроля знаний студентов по данной дисциплине необходимо проводить текущий и промежуточный контроль.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины. Организуя самостоятельную работу, необходимо постоянно обучать студентов методам такой работы.

Вузовская лекция – главное звено дидактического цикла обучения. Её цель – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:



- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической науке и используемые на практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

При изложении материала важно помнить, что почти половина информации на лекции передается через интонацию. В профессиональном общении исходить из того, что восприятие лекций студентами заочной формы обучения существенно отличается по готовности и умению от восприятия студентами очной формы.

При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Проверка, контроль и оценка знаний студента, требуют учета его индивидуального стиля в осуществлении учебной деятельности. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Методические рекомендации для преподавателей при организации лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса физической химии. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 2 (если специально не оговорено) лабораторные работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.
2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;
- в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;
- в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. В качестве журнала используется общая тетрадь.

8. На титульном листе журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

9. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал.

10. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов.

На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей.

11. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

Правила ведения журнала преподавателя

1. Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты.
2. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
3. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
4. Около работы, пропущенной по уважительной причине пишется «ув».
5. Общий зачет ставится при наличии зачетов по всем лабораторным работам, предусмотренных маршрутным листом.

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
  2. При наличии свободных мест в лаборатории к выполнению пропущенной работы допускаются все студенты, имеющие допуск
  3. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.
- Студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.
5. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

6. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

При реализации программы «Физическая химия» рекомендуется с использование компьютерных презентаций при чтении лекций, а также применение активных и интерактивных форм обучения при контактной работе студентов.

Самостоятельная работа студентов предполагает индивидуальную работу с учебным материалом; теоретическая подготовка перед выполнением лабораторных работ; решение практических заданий с последующей проверкой правильности выполнения преподавателем; подготовку к контрольным пунктам.

### **Методические указания для студентов по подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;
2. по указанию лектора на отдельные лекции надо приносить соответствующие материал на бумажных носителях (учебники, учебно-методические пособия), в электронном виде (таблицы, графики, схемы), если данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен преподавателем непосредственно на лекции;
3. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **Методические рекомендации для студентов при подготовке к лабораторному практикуму**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса физической химии. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 2 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеки и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.
2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
  - б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;
  - в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.
3. Студент не допускается к выполнению работы, если:
    - а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,
    - б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;
    - в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. В качестве журнала используется общая тетрадь.

8. На титульном листе журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

9. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал.

10. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов.

На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей.

11. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **Методические рекомендации студентам по работе с литературой**

В рабочей программе представлен список основной и дополнительной литературы по курсу – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины

Выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро. В книге или журнале, принадлежащих студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях. При работе с электронным документом также следует выделять важную информацию. Если книга или журнал не являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует возвратиться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

Выделяются следующие виды записей при работе с литературой. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги. Записи в той или иной форме не

только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

По всем вопросам учебной работы студент может обращаться к лектору курса – на лекциях, консультациях; к преподавателю, ведущему практические занятия, – на занятиях, консультациях; к заведующему кафедрой – в часы приема.

### 7.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

1. Вишняков А.В., Кизим Н.Ф. Физическая химия для бакалавров. Тула.: Аквариус, 2014.
2. Каретников Г.С., Кудряшов И.В. Сборник примеров и задач по физической химии. М.: Высш. шк., 2008
3. Краткий справочник физико-химических величин. С-Пб. «Иван Федоров», 2010.
4. Практикум по физической химии. Изд-во РХТУ, Новомосковск, 2010.

#### б) дополнительная литература

1. Вишняков А.В., Кизим Н.Ф. Физическая химия М.: Химия, 2012
2. Курс физической химии. / Под ред. Я.И. Герасимова. М.: Химия, т.1, 1970., т.2, 1968
3. Физическая химия. / Под ред. К.С. Краснова. М.: Высш. шк., 1988
4. Стромберг А.Г., Семченко Д.П. Физическая химия. М.: Высш. шк., 2004
5. Киреев В.А. Курс физической химии (для химических специальностей) М.-Химия.-1975.
6. Практикум по физической химии. М.: Высш. шк., 1986
7. Эткинс П. Физическая химия. М.: Мир. 1980, т.1, 2
8. Методические указания для самостоятельной работы студентов при подготовке к лабораторному практикуму по физической химии (электрохимия и химическая кинетика) / М.: -Изд-во МХТИ, -1984. (Номер методического пособия в библиотеке 108).
9. Методические указания для самостоятельной работы студентов по подготовке к лабораторному практикуму по физической химии / М. - Изд-во МХТИ - 1984.

Учебные и методические пособия, подготовленные преподавателями кафедры

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

#### в) программное обеспечение

Компьютерный класс, обеспечивающий возможность просмотра видеоматериалов на электронных носителях, доступ к ресурсам интернета, программы компьютерного тестирования.

Используемые программы: Word, Excel, Adobe Reader, Mathcad, Power Point.

#### г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

[www.chem.msu.ru/rus/handbook/ivtan/welcome.html](http://www.chem.msu.ru/rus/handbook/ivtan/welcome.html) (Дата обращения 25.06.2017 г.)  
[www.chem.msu.ru/rus/handbook/redox/welcome.html](http://www.chem.msu.ru/rus/handbook/redox/welcome.html) (Дата обращения 25.06.2017 г.)  
[www.chem.msu.ru/rus/tkv/welcome.html](http://www.chem.msu.ru/rus/tkv/welcome.html) (Дата обращения 25.06.2017 г.)

## 8. . ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| № п.п. | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий                                          | Перечень оборудования и технических средств обучения                                                                                         |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.     | Лекционная аудитория 484<br>г. Новомосковск, ул. Дружбы 86,<br>учебное строение №13                | комплект электронных презентаций/слайдов;<br>презентационная техника (проектор, экран,<br>компьютер/ноутбук)                                 |
| 2      | Аудитория для практических занятий 350а<br>г. Новомосковск, ул. Дружбы 86,<br>учебное строение №13 | компьютерный класс,<br>презентационная техника (проектор, экран,<br>компьютер/ноутбук),<br>пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы, |

|   |                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                       | графические редакторы),<br>специализированное ПО: Mathcad.                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3 | Лаборатория физико-химического анализа 473<br>г. Новомосковск, ул. Дружбы 86,<br>учебное строение №13 | Установка для определения давления насыщенного пара<br>жидкости; весы аналитические, весы технические.<br>Эбулиоскоп, криоскоп, рефрактометр, термометр Бекмана,<br>насос Камовского, барометр, компьютер/ноутбук, датчик<br>для измерения температуры, фотоколориметр,<br>спектрофотометр |
|   | Лаборатория кинетики 471<br>г. Новомосковск, ул. Дружбы 86,<br>учебное строение №13                   | Установки для исследования кинетики реакций в<br>растворах и в твердой фазе,<br>Поляриметр, катетометр, водяная баня, термостат.                                                                                                                                                           |
|   | Лаборатория электрохимии 479<br>г. Новомосковск, ул. Дружбы 86,<br>учебное строение №13               | Кондуктометр, pH-метр- милливольтметр, генератор<br>низкочастотных сигналов, магазин сопротивлений,<br>осциллограф, потенциометр, компьютер/ноутбук, датчик<br>для измерения температуры                                                                                                   |

**9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Использование электронных образовательных ресурсов, размещенных на *специализированном учебном сайте* на платформе *Moodle*, и сайте кафедры при подготовке к лекциям и лабораторным занятиям.

**10. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

*Аннотация приведена в приложении 1.*

**11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Вносятся ежегодно до начала нового учебного года

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
Физическая химия

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак.час): 3/ 108. Контактная работа 12 час., из них лекционные 4, лабораторные 8, Самостоятельная работа студента 92 час. Контроль 4 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ДВ.8 Физическая химия реализуется в рамках вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ООП. Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Химия, Материаловедение, Процессы и аппараты химических производств, Общая химическая технология, Техническая термодинамика, Основы коррозии и защита металлов. Дисциплина является основой для формирования компетенций в рамках последующих дисциплин: Основы инженерной экологии, Природопользование.

**3. Цель изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки обучающихся в области физической химии, позволяющей им сформировать компетенции (или части компетенций), предусмотренные стандартом. В физической химии излагаются фундаментальные основы учения о направленности и закономерностях протекания химических процессов и фазовых превращений, сведения о методах исследования и расчета термодинамических свойств веществ, основываясь на которых представляется возможным дать количественное описание процессов, сопровождающихся изменением физического состояния и химического состава в системах различной сложности.

**4. Содержание дисциплины**

Предмет физической химии. Химическая термодинамика. Первый закон термодинамики. Термохимия. Зависимость теплот реакций от температуры. Второй закон термодинамики. Энтропия как функция состояния. Определение функций состояния  $F$ ,  $G$ ,  $H$ ,  $U$ . Условия равновесия и экстремумы характеристических функций. Фазовые равновесия (однокомпонентные системы). Растворы, свойства растворов. Фазовые равновесия жидкость – пар и твердое – жидкость. Термический анализ. Химические равновесия. Равновесные и неравновесные явления в растворах электролитов. ЭДС и термодинамика электрохимических цепей. Феноменологическая кинетика.

**5. Дополнительная информация**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине: способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1), умением проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПК-8).

**Знать:**

- начала термодинамики и основные уравнения химической термодинамики;
- методы термодинамического описания химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах;
- термодинамику растворов электролитов и электрохимических систем;
- основы и принципы физико-химических методов анализа: электрохимических, спектральных и т.д.;
- основные закономерности протекания химических процессов во времени и характеристики равновесного состояния, методы описания химических равновесий.

**Уметь:**

- использовать основные физико-химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач;
- прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях;
- определять направленность процесса в заданных начальных условиях;

- устанавливать границы областей устойчивости фаз в однокомпонентных и бинарных системах
- определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ;
- определять составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах;
- составлять кинетические уравнения в дифференциальной и интегральной формах для кинетически простых реакций.

**Владеть:**

- навыками вычисления:
- констант равновесия химических реакций при заданных условиях,
- констант скоростей реакций;
- состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах, тепловых эффектов химических реакций при заданной температуре в условиях постоянства давления или объема;
- методами определения констант скорости реакций различных порядков по результатам кинетического эксперимента;
- навыками физико-химических исследований.

**Разработчик**

Зав. кафедрой «Фундаментальная химия» НИ РХТУ, д.х.н., профессор

С. В. Добрыднев

**Зав. кафедрой «Фундаментальная химия» НИ РХТУ,**

д.х.н., профессор

Н.Ф. Кизим

**Руководитель направления (ООП)**

Зав. кафедрой ОХП НИ РХТУ, д.т.н., профессор

Б.П. Сафонов



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ

Первухин В.Л.

Первухин В.Л.

09 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Нанотехнологии и наноматериалы

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

(бакалавр, магистр, дипломированный и др.)

Форма обучения заочная

(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск — 2019г.

## Содержание

|                                                                                                                                              |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. Общие положения .....                                                                                                                     | 4         |
| Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы .....                                                  | 4         |
| Область применения программы .....                                                                                                           | 4         |
| 2. Цель освоения учебной дисциплины .....                                                                                                    | 4         |
| 3. Место учебной дисциплины в структуре ООП .....                                                                                            | 5         |
| 4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы ..... | 4         |
| 5. Структура и содержание дисциплины .....                                                                                                   | 5         |
| 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы .....                                                                                            | 5         |
| 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции .....                                                               | 6         |
| 5.3. Содержание дисциплины .....                                                                                                             | 6         |
| 5.4. Тематический план лабораторных работ .....                                                                                              | 7         |
| 5.5. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы текущего контроля .....                                                            | 8         |
| 5.6. Внеаудиторная СРС .....                                                                                                                 | 8         |
| 6. Оценочные материалы .....                                                                                                                 | 8         |
| Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины .....                                                      | 8         |
| Промежуточная аттестация обучающихся .....                                                                                                   | 9         |
| 6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок .....                                             | 9         |
| Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине .....                                           | 9         |
| 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля .....                                                                    | 10        |
| 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации .....                                  | 10        |
| 6.4. Оценочные материалы для текущего контроля .....                                                                                         | 11        |
| 7. Методические указания по освоению дисциплины .....                                                                                        | 12        |
| 7.1. Образовательные технологии .....                                                                                                        | 12        |
| 7.2. Лекции .....                                                                                                                            | 13        |
| 7.3. Лабораторные работы .....                                                                                                               | 13        |
| 7.4. Самостоятельная работа студента .....                                                                                                   | 13        |
| 7.5. Методические рекомендации для преподавателей .....                                                                                      | 13        |
| 7.6. Методические указания для студентов .....                                                                                               | 15        |
| 7.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов .....                                      | 16        |
| 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....                                                                         | 17        |
| 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....                                                | 17        |
| 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы .....                                                                            | 17        |
| 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....                                                                                      | 17        |
| <b>Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины .....</b>                                                                            | <b>19</b> |

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки образовательной программы и рабочей программы дисциплины (модуля) составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Минобрнауки России от 19 декабря 2013 г. № 1367 (в ред. от 15.01.2015 г.);

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. N 1170 (Зарегистрировано в Минюсте России 12 ноября 2015 г. N 39697) (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

### **Область применения программы**

Программа дисциплины является частью основной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, направленность (профиль) Машины и аппараты химических производств, соответствующей требованиям ФГОС ВО 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. N 1170 (Зарегистрировано в Минюсте России 12 ноября 2015 г. N 39697).

## 2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

*Целью* освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки обучающихся в области нанотехнологии и наноматериалов, позволяющей им сформировать компетенции (или части компетенций), предусмотренные стандартом.

*Задачами* преподавания дисциплины являются:

- изучение современных направлений и перспектив развития нанотехнологии;
- изучение базовых положений физико-химии наночастиц, наноструктурированных материалов, их компонентов и комплексов, применяющихся в современной технологии.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.В.ДВ.08.02 «Нанотехнологии и наноматериалы» реализуется в рамках базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ООП. Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Химия.

## 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей компетенции:

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП)                                                                                                       | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1           | способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий | <i>Знать:</i><br>- физико-химические свойства и основные направления практического применения углеродных, полимерных наночастиц;<br>- источники и способы получения наноматериалов, их физические и химические свойства;<br>- принципиальное значение нано-размерности как фактора, радикально меняющего физико-химические свойства.<br><i>Уметь:</i><br>- применять основные методы, в нанотехнологических экспериментах (структурные, аналитические, препаративные).<br><i>Владеть:</i><br>- базовой терминологией, применяющейся в нанотехнологиях. |
| ПК-4            | способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности (НИД)                          | <i>Знать:</i><br>- методы синтеза наноматериалов по принципу «снизу-вверх» и «сверху-вниз»,<br>- перспективные разработки в области нанотехнологий.<br><i>Уметь:</i><br>- анализировать достоинства и недостатки разрабатываемых методов синтеза наноматериалов с заданными свойствами.<br><i>Владеть:</i><br>- практическими работами по разработке и контролю качества наноматериалов.                                                                                                                                                               |

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 акад.час или 3 зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 29.09.2017 г.)

| Вид учебной работы                                                                                                                   | Всего час.   | Семестр<br>час         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------|
|                                                                                                                                      |              | 4                      |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b>                                                          | <b>13</b>    | <b>13</b>              |
| <b>Контактная работа,</b>                                                                                                            | <b>12</b>    | <b>12</b>              |
| в том числе:                                                                                                                         |              |                        |
| Лекции                                                                                                                               | 4            | 4                      |
| Лабораторные занятия (ПЗ)                                                                                                            | 8            | 8                      |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                                                                                                | <b>92</b>    | <b>92</b>              |
| В том числе:                                                                                                                         |              |                        |
| <b>Контактная самостоятельная работа</b><br>(групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) | <b>1</b>     | <b>1</b>               |
| Проработка лекционного материала                                                                                                     | 38           | 38                     |
| Подготовка к лабораторным занятиям                                                                                                   | 11           | 11                     |
| Решение контрольной работы                                                                                                           | 42           | 42                     |
| Контроль                                                                                                                             | 4            | 4                      |
| Промежуточная аттестации ( <b>зачет</b> )                                                                                            |              |                        |
| <b>Общая трудоемкость</b>                                                                                                            | час.<br>з.е. | <b>108</b><br><b>3</b> |
|                                                                                                                                      |              | <b>108</b><br><b>3</b> |

## 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

| № раздела | Наименование темы (раздела) дисциплины                                                                           | Лекции час. | Лаб. занятия час. | СРС* час. | Всего час. | Код формируемой компетенции |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------|-----------|------------|-----------------------------|
| 1.        | Тема 1. Введение                                                                                                 | 0,2         | -                 | 5         | 5,2        | ОПК-1, ПК-4                 |
| 2.        | Тема 2. Особенности физико-химических взаимодействий на наномасштабах. Капиллярность и смачивание в наносистемах | 1           | -                 | 15        | 16         | ОПК-1, ПК-4                 |
| 3.        | Тема 4. Методы получения наночастиц и наноматериалов                                                             | 1           | 4                 | 30        | 35         | ОПК-1, ПК-4                 |
| 4.        | Тема 5. Методы визуализации и анализа наносистем                                                                 | 1           | 3,7               | 20        | 24,7       | ОПК-1, ПК-4                 |
| 5.        | Тема 6. Устойчивость наносистем                                                                                  | 0,3         | -                 | 10        | 10,3       | ОПК-1, ПК-4                 |
| 6.        | Тема 7. Прикладная нанотехнология                                                                                | 0,5         | -                 | 12        | 12,5       | ОПК-1, ПК-4                 |
| 7.        | <i>В том числе текущий контроль</i>                                                                              |             | 0,3               |           | 0,3        | ОПК-1, ПК-4                 |
| 8.        | <i>Контроль</i>                                                                                                  |             |                   |           | 4          | ОПК-1, ПК-4                 |
| 9.        | Всего                                                                                                            | 4           | 8                 | 92        | 108        |                             |

\* СРС – самостоятельная работа студента

## 5.3. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                               | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | Введение                                                      | Предмет курса. Основные термины и определения. Возникновение и развитие нанонауки. Природные и искусственные нанообъекты и наноструктуры, их особенности и возможность технологического применения. Роль углерода в наномире. Природа углеродной связи и новые углеродные структуры. Аллотропные формы углерода: графит, алмаз, графен, фуллерены. Углеродные нанотрубки. Основы физической химии и химии поверхностных явлений в наноразмерном состоянии. Проблемы, перспективы и опасности нанотехнологий.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 2.        | Особенности физико-химических взаимодействий на наномасштабах | Физико-химические свойства наночастиц и дисперсных систем. Размерные эффекты. Оптические, механические, электрические, термодинамические и магнитные свойства нанообъектов. Сила трения. Механические колебания и резонансы в наноразмерных системах. Диссипативный резонанс. Капли на твёрдой и жидкой поверхностях. Самоочищающаяся нанотрава и «эффект лотоса». Полное и неполное смачивание. Гидрофильность и гидрофобность твёрдых тел. Гистерезис угла смачивания. Роль химической неоднородности и шероховатости. Супергидрофобные поверхности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 3.        | Методы получения наночастиц и наноматериалов                  | Новые принципы формирования наносистем. Физические и химические методы. Процессы получения нанообъектов «сверху-вниз». Пиролиз («фуллереновая дуга»); диспергирование; механосинтез, детонационный синтез, электровзрыв, литография.<br>Процессы получения нанообъектов «снизу— вверх». Процессы зародышеобразования в газовых и конденсированных средах. Гетерогенное зародышеобразование, эпитаксия и гетероэпитаксия. Химические методы (метод химического осаждения, гидротермальный и сольвотермальный синтез, золь-гель метод).<br>Самосборка и самоорганизация<br>Типы межмолекулярных взаимодействий. Процесс самосборки. Самособирающиеся монослои. Самоорганизация в растворах поверхностно-активных веществ. Мицеллообразование. Коллоидные нанореакторы (обращенные мицеллы; жидкие кристаллы; адсорбционные слои; пленки Ленгмюра-Блоджетт; микроэмульсии). Самоорганизация в полимерных системах. Полимерные макромолекулы. Супрамолекулярная организация молекул. Дендримеры. |

|    |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. | Методы визуализации и анализа наносистем | Особенности анализа высокодисперсных систем. Физико-химическая диагностика наночастиц. Методы определения размера частиц и наноструктуры по рассеиванию света. Кристаллография. Масс-спектро스코пия.<br>Методы получения рельефа наноповерхности: просвечивающая электронная, сканирующая зондовая и атомно-силовая микроскопии. Определение состава и структуры отдельной наночастицы. Оптическая и колебательная спектроскопии. Оже-спектроскопия. |
| 5. | Устойчивость наносистем                  | Термодинамическая и кинетическая устойчивости наносистем. Коагуляция коллоидных систем. Кинетика коагуляции. Правило Шульце-Гарди.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 6. | Прикладная нанотехнология                | Инкрементная, эволюционная и радикальная нанотехнологии. Использование наночастиц в катализе, медицине, экологии и военном деле. Биологические наноструктуры. Нанороботы. «Умные» материалы.                                                                                                                                                                                                                                                       |

#### 5.4. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум включает выполнение 2 лабораторных работ, выбираемых из ниже приведенного перечня таким образом, чтобы в маршрутном листе каждого обучающегося были лабораторные работы по каждому типовому экспериментальному методу.

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                                                     | Трудоемкость час. | Форма контроля     | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------|-----------------------------|
| 1     | 3,4                  | Изменение размера капель водного раствора при резкстракции азотной кислоты                          | 3                 | Отчет.<br>«Защита» | ОПК-1, ПК-4                 |
| 2     | 3,4                  | Синтез золей и определение их размеров                                                              | 3                 | Отчет.<br>«Защита» | ОПК-1, ПК-4                 |
| 3     | 2                    | Смачиваемость материала на основе соли редкоземельного элемента                                     | 3                 | Отчет.<br>«Защита» | ОПК-1, ПК-4                 |
| 4     | 2                    | Исследование влияния поверхностно-активных веществ на смачивание                                    | 3                 | Отчет.<br>«Защита» | ОПК-1, ПК-4                 |
| 5     | 4                    | Определение размеров молекул ПАВ                                                                    | 3                 | Отчет.<br>«Защита» | ОПК-1, ПК-4                 |
| 6     | 5                    | Определение критической концентрации мицеллообразования в растворах ПАВ кондуктометрическим методом | 3                 | Отчет.<br>«Защита» | ОПК-1, ПК-4                 |
| 7     | 5                    | Устойчивость золей желатины при различных значениях pH                                              | 3                 | Отчет.<br>«Защита» | ОПК-1, ПК-4                 |
| 8     | 5                    | Кинетика коагуляции «белых золей» и построение кинетических кривых коагуляции                       | 3                 | Отчет.<br>«Защита» | ОПК-1, ПК-4                 |
| 9     | 5                    | Определение порогов быстрой коагуляции и проверка правила Шульце-Гарди.                             | 3                 | Отчет.<br>«Защита» | ОПК-1, ПК-4                 |
| 10    | 5                    | Изучение коагуляции концентрированных латексов                                                      | 3                 | Отчет.<br>«Защита» | ОПК-1, ПК-4                 |
| 11    | 5                    | Влияние состава композиции на процесс гетерокоагуляции латекс-гидроксид железа.                     | 3                 | Отчет.<br>«Защита» | ОПК-1, ПК-4                 |

### 5.5. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы текущего контроля

[illegible]

|                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| – Выполнение контрольной работы | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 |
|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| Вид учебной работы                               | Номер недели семестра |            |            |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |    |  |  |
|--------------------------------------------------|-----------------------|------------|------------|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|----|--|--|
|                                                  | 20 (нед)              |            |            |  |  |  |  |  |  | 21 |  |  |  |  |  | 22 |  |  |
| 1. Аудиторные занятия<br>– лекции, номер раздела | 2<br>(1-7)            |            |            |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |    |  |  |
| – лабораторные занятия, номер раздела)           |                       | 4<br>(1-7) | 4<br>(1-7) |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |    |  |  |
| -подготовка к лабораторным занятиям              | 4                     | 4          | 3          |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |    |  |  |
| 2. Формы контроля успеваемости (номер раздела)   |                       |            |            |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |    |  |  |
| – Проверка контр. работы                         | +                     | +          | +          |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |    |  |  |
| – зачет                                          |                       |            |            |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |    |  |  |
| 3. Самостоятельная работа студента (ак.ч.)       |                       |            |            |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |    |  |  |
| – Проработка лекционного материала               |                       | 2          |            |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |    |  |  |
| – Подготовка к зачету                            |                       |            | 2          |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |    |  |  |

**Примечание:** контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) в объеме 1 ч. рассредоточена по семестру.

## 5.6. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении домашнего задания, являющегося расчетом тех же параметров, что и при контактной работе, но при других условиях.

Перечень индивидуальных заданий приведен в Приложении 2.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса);
- тестирования (бланкового или компьютерного);

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой вычислительный эксперимент по определению тех параметров, которые рассчитывались в лабораторных работах, но в нестандартных условиях;
- проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях отличных от заданных ранее;
- проверки правильности прогнозирования влияния фактора на свойства наноматериала.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий.

#### Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### *Критерии для оценивания лабораторных работ*

«Зачтено» выставляется в случае, если студент имеет правильно выполненную и рассчитанную лабораторную работу, отвечает на вопросы, относящиеся к тематике данной лабораторной работы, умеет оценить погрешности эксперимента, умеет оценить возможности появления ошибки.

«Не зачтено» выставляется в случае, если студент имеет неправильно выполненную и частично рассчитанную лабораторную работу, не отвечает на вопросы, относящиеся к тематике данной лабораторной работы, не умеет оценить погрешности эксперимента, не умеет оценить возможности появления ошибки.

#### *Промежуточная аттестация*

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, сдал, правильно выполненную контрольную работу и сдал контрольный тест с оценкой «зачтено». Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

### **6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок**

#### **Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине**

|                                                                                                                                                                |                                                 |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1) | Формирование знаний                             | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                                              | <b>Знать:</b><br>- физико-химические свойства и основные направления практического применения углеродных, полимерных наночастиц;<br>- источники и способы получения наноматериалов, их физические и химические свойства;<br>- принципиальное значение нано-размерности как фактора, радикально меняющего физико-химические свойства. |
|                                                                                                                                                                | Формирование умений                             | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)               | <b>Уметь:</b><br>- применять основные методы, в нанотехнологических экспериментах (структурные, аналитические, препаративные).                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <b>Владеть:</b><br>- базовой терминологией, применяющейся в нанотехнологиях.                                                                                                                                                                                                                                                         |
| способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской                                                     | Формирование знаний                             | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                                              | <b>Знать:</b><br>- методы синтеза наноматериалов по принципу «снизу-вверх» и «сверху-вниз»,<br>- перспективные разработки в области нанотехнологий.                                                                                                                                                                                  |



|                              |                                                 |                                                                                                                       |                                                                                                                                  |
|------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| деятельности (НИД)<br>(ПК-4) | Формирование умений                             | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)               | <b>Уметь:</b><br>- анализировать достоинства и недостатки разрабатываемых методов синтеза наноматериалов с заданными свойствами. |
|                              | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <b>Владеть:</b><br>- практическими работами по разработке и контролю качества наноматериалов.                                    |

## 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля                                                     | Постановка задания                                                                                         | Вид контроля                                                                                                                                                                   | Условие достижения цели контроля                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине | Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками | Текущий<br>Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы | Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений |

**Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине**  
Методы получения ультрадисперсных материалов по принципу «снизу-вверх».

## 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

| Компетенция                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Показатели текущего контроля                    | Уровень сформированности компетенции               |                                               |                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                 | высокий                                            | пороговый                                     | не сформирована                                  |
| - способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1)<br><br>- способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности (НИД) (ПК-4) | выполнение и защита лабораторной работы         | в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо». | в полном объеме с оценкой «удовлетворительно» | не выполнены в полном объеме ко времени контроля |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | тестирование                                    | с оценкой «отлично» или «хорошо».                  | с оценкой «удовлетворительно»                 | с оценкой «неудовлетворительно»                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | уровень использования дополнительной литературы | использует самостоятельно                          | по указанию преподавателя                     | с помощью преподавателя                          |

### \*Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

## 6.4. Оценочные материалы для текущего контроля

### Вопросы (задания), включаемые в тесты

#### Пример контрольного теста (Т1)

1. Чем определяется образование наночастиц в микроэмульсиях?
    - a) взаимодействием микрокапель
    - b) слипанием микрокапель
    - c) броуновской диффузией микрокапель
    - d) образованием новых микрокапель
    - e) диффузией молекул реагентов
  2. Что такое CVD метод?
    - a) диспергирование, уменьшение размера до наноуровня
    - b) структурообразование, создание наноструктур из атомов и молекул
    - c) испарение и осаждение в реакционной среде с получением новых соединений
    - d) испарение и осаждение в инертной среде
    - e) физическая и химическая эпитаксия
  3. Какие из свойств наноматериалов относятся к размерным эффектам?
    - a) смачивание
    - b) гравитационные
    - c) магнитные
    - d) оптические
    - e) механические
  4. Что называется размерным эффектом?
    - a) изменение размера нанообъектов в зависимости от состава системы
    - b) изменение свойств нанообъектов в зависимости от размера элементов и их структуры
    - c) изменение размера нанообъектов в зависимости от межмолекулярных взаимодействий
    - d) изменение свойства нанообъектов в зависимости от структуры системы
    - e) изменение свойств нанообъектов в зависимости от внешних условий
  5. Что означает относящийся к созданию нанообъектов термин "снизу-вверх"?
    - a) диспергирование, уменьшение размера объектов
    - b) создание наноструктурированного слоя методом сублимации вещества
    - c) структурирование, создание наноструктур из атомов и молекул
    - d) создание наноструктурированного слоя на поверхности объекта
  6. По номенклатуре ИЮПАК фуллерен  $C_{70}$  обозначается символом  $C_{70}$  - Ish [5,6]. Что означают цифры в квадратных скобках?
    - a) литературные ссылки
    - b) число атомов в кольцах
    - c) группу симметрии
    - d) диаметр фуллерена в нанометрах
  7. Какие открытия относятся к инкрементной нанотехнологии?
    - a) "Жидкая броня"
    - b) "Умная одежда"
    - c) "Мантия невидимка"
    - d) "Умное стекло"
    - e) "Космический лифт"
  8. В чем заключается специфика объектов наномира?
    - a) в способности проявлять отличные от объемных материалов физические и химические свойства
    - b) в многообразии форм организации вещества при постоянном составе
    - c) в зависимости их свойств от геометрических размеров
    - d) в зависимости их свойств от способа их получения
  9. Чем обусловлена высокая прочность углеводородных нанотрубок?
    - a) наличием тиксотропии
    - b) наличием супрарамагнетизма
    - c) отсутствием трения в наномире
    - d) отсутствием дислокаций в кристаллической решетке
    - e) отсутствием гравитационного взаимодействия
  10. Какой из типов нанотехнологий связан с наномеханизмами, работы над которыми находятся на начальном этапе?
    - a) радикальная
    - b) инкрементная
    - c) эволюционная
  11. Какое свойство характерно для микроэмульсий?
    - a) микроэмульсии хорошие проводники электричества
    - b) микроэмульсии имеют темно-серый цвет
    - c) микроэмульсии непрозрачные жидкости
    - d) микроэмульсии прозрачные жидкости
  12. Как называется способ формирования рельефного покрытия заданной конфигурации и помощью фоторезистов?
- 
13. На рисунке представлена одна из аллотропных форм углерода
 
 Как она называется?
    - a) алмаз
    - b) фуллерен  $C_{70}$
    - c) карбин
    - d) графит
    - e) фуллерен  $C_{60}$
  14. Как называется самая высокая энергетическая зона в спектре полупроводников?
    - a) валентная зона
    - b) запретная зона
    - c) квантовая зона
    - d) зона проводимости
  15. Что означает относящийся к созданию нанообъектов термин "сверху-вниз"?
    - a) структурирование, создание наноструктур из атомов и молекул
    - b) создание наноструктурированного слоя методом сублимации вещества
    - c) создание наноструктурированного слоя на поверхности объекта

d) диспергирование, уменьшение размера объектов

16. Как называлась речь профессора Р.Фейнмана о развитии нанотехнологии?

- a) "Там внизу очень много места"
- b) "Машины созидания. Грядущая эра нанотехнологии"
- c) "Функциональные наноматериалы"
- d) "Наноструктуры. Наноматериалы."
- e) "Нанотехнологии - будущее"

17 Продолжите утверждение. Краевой угол 1800 указывает на

- a) несмачиваемость поверхности
- b) наличие наночастиц в системе
- c) легкоплавкость наноматериала
- d) тяжелоплавкость материала
- e) смачиваемость поверхности

18 Во что превращается электричество в наномире?

- a) в трение
- b) в оптику
- c) в полезную работу
- d) в диссипативный резонанс
- e) в магнетизм

19. Какое из перечисленных свойств характерно для наномира?

- a) баллистическое свойство
- b) отсутствие гравитационного взаимодействия
- c) высокая прочность

Критерии оценивания и шкала оценок по тесту

Так как все вопросы направлены на простое воспроизведение знаний, то они оцениваются 1 баллом. Тест считается пройденным с положительным результатом, если число набранных баллов по тесту составляет 17 и более.

**Тест используется при итоговой аттестации.** Проводится в компьютерном классе с использованием среды «SunRav». В базе более 200 вопросов и заданий, подобных показанным в тестах, из которых методом случайного выбора предоставляются студенту во время компьютерного тестирования.

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 22.12.2017 г.

### 7.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых

d) суперпарамагнетизм

e) легкоплавкость

f) супергидрофобность

20. Какие из соединений являются аллотропными формами углерода?

- a) карбин
- b) фуллерен
- c) алмаз
- d) лонсдейслит
- e) графит

21. Как называется процесс, предполагающий образование новой фазы на уже имеющихся поверхности?

- a) диспергирование
- b) литография
- c) пиролиз
- d) самосборка
- e) конденсационные методы

22. Как называется совокупность методов и приемов, применяемых при изучении, проектировании, производстве и использовании структур, устройств и систем, включающий целенаправленный контроль и модификацию формы, размера и взаимодействия составляющих их наномасштабных элементов (1-100 нм) для получения объектов с новыми химическими, физическими, биологическими свойствами

организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

## 7.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

## 7.3. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

## 7.4. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

## 7.5. Методические рекомендации для преподавателей

### Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание одномерной учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;

- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 2 лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту на установочной лекции.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.
2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;
- в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;
- в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
  - б) при каких условиях;
  - б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.
8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:
- а) результатов работы,
  - б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

Студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

#### **7.6. Методические указания для студентов**

##### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

##### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса Нанотехнологии и наноматериалы. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 2 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает на установочной лекции.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;
- в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **7.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература                                                                                               | Режим доступа                                                                                                                                | Обеспеченность |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Шабатина Т.И., Голубев А.М. Нанохимия и наноматериалы: учебное пособие. Лань. 2014. 63 с.<br>[электронный ресурс] | ЭБС «Лань»<br><a href="https://e.lanbook.com/book/58569#book_name">https://e.lanbook.com/book/58569#book_name</a><br>Дата доступа 06.05.2017 | Да             |

#### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература                                                                                                                                                                                                       | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Гусев А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии [Текст] / А.И.Гусев. - 2-е изд., испр. . - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 414 с. : ил. - Библиогр. в конце глав. - Предм. указ.: с. 406-414. - ISBN 978-5-9221-0582-8 (в пер.) | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Пул Ч., Оуэнс Ф. Нанотехнологии. – М.: Техносфера, 2009. – 336 с.                                                                                                                                                               | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

### 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2018).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).
4. [www.chem.msu.ru/rus/handbook/ivtan/welcome.html](http://www.chem.msu.ru/rus/handbook/ivtan/welcome.html)
5. [www.ihed.ras.ru/cdmrus/lisi.php](http://www.ihed.ras.ru/cdmrus/lisi.php)

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования



| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы     | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория 484 (корпус 4)                                           | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 484 (корпус 4)            | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся             | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации                    | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов                                | ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (1 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)<br>Принтер лазерный<br>Сканер | приспособлено                                                                                            |
| Лаборатория нанохимии                                                         | Фотоколориметры, микроскоп, катетометр, установка для определения краевого угла смачивания, установка для определения поверхностного натяжения, спектрофотометр, рН-метры, кондуктометры, аналитические и технические весы                                                                                                                                                                                                                                            | приспособлено                                                                                            |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования | Учебные столы, шкафы, стулья, доска<br>Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                          |

#### **Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории**

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2 ГГц, 1,93 ГБ ОЗУ с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P 1265 (характеристики 1 x DLP, 1024x768, 2400 ANSI лм, F: 1.95 ÷ 2.14 : 1, лампа 1x 180 Вт)

Многофункциональное устройство Samsung 4200.

#### **Программное обеспечение**

Операционная система XP подтверждение лицензии The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>

Программное обеспечение, обеспечивает возможность просмотра материалов на электронных носителях, доступ к программам MS Office, программе компьютерного тестирования. SanRav.

#### **Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

#### **Учебно-наглядные пособия:**

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса и к лабораторному практикуму.

## АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Нанотехнологии и наноматериалы»

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак.час): 3 / 108. Контактная работа 12 час., из них лекционные 4 час., лабораторные 8 час. Самостоятельная работа студента 92 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе во 2 семестре.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.08.02 «Нанотехнологии и наноматериалы» реализуется в рамках дисциплины по выбору учебного плана ООП.

### 3. Цель и задачи изучения дисциплины

*Целью* освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки обучающихся в области нанотехнологии и наноматериалов, позволяющей им сформировать компетенции (или части компетенций), предусмотренные стандартом.

*Задачами* преподавания дисциплины являются:

- изучение современных направлений и перспектив развития нанотехнологии;
- изучение базовых положений физико-химии наночастиц, наноструктурированных материалов, их компонентов и комплексов, применяющихся в современной технологии.

### 4. Содержание дисциплины

Основные термины и определения. Возникновение и развитие нанонауки. Природные и искусственные нанообъекты и наноструктуры, их особенности и возможность технологического применения. Аллотропные формы углерода: графит, алмаз, графен, фуллерены. Углеродные нанотрубки. Основы физической химии и химии поверхностных явлений в наноразмерном состоянии. Проблемы, перспективы и опасности нанотехнологий. Физико-химические свойства наночастиц и дисперсных систем. Размерные эффекты. Оптические, механические, электрические, термодинамические и магнитные свойства нанообъектов. Сила трения. Механические колебания и резонансы в наноразмерных системах. Диссипативный резонанс. Капли на твердой и жидкой поверхностях. Самоочищающаяся нанотрава и «эффект лотоса». Полное и неполное смачивание. Гистерезис угла смачивания. Роль химической неоднородности и шероховатости. Супергидрофобные поверхности. Новые принципы формирования наносистем. Физические и химические методы. Процессы получения нанообъектов «сверху-вниз». Пиролиз («фуллереновая дуга»); диспергирование; механосинтез, детонационный синтез, электровзрыв, литография. Процессы получения нанообъектов «снизу-вверх». Гетерогенное зародышеобразование, эпитаксия и гетероэпитаксия. Химические методы (метод химического осаждения, гидротермальный и сольвотермальный синтез, золь-гель метод). Самосборка и самоорганизация. Самособирающиеся монослои. Самоорганизация в растворах поверхностно-активных веществ. Коллоидные нанореакторы (обращенные мицеллы; жидкие кристаллы; адсорбционные слои; пленки Ленгмюра-Блоджетт; микроэмульсии). Самоорганизация в полимерных системах. Супрамолекулярная организация молекул. Методы определения размера частиц и наноструктуры по рассеиванию света. Кристаллография. Масс-спектрометрия. Методы получения рельефа наноповерхности: просвечивающая электронная, сканирующая зондовая и атомно-силовая микроскопии. Определение состава и структуры отдельной наночастицы. Оптическая и колебательная спектроскопии. Оже-спектроскопия. Термодинамическая и кинетическая устойчивости наносистем. Коагуляция коллоидных систем. Кинетика коагуляции. Правило Шульце-Гарди. Инкрементная, эволюционная и радикальная нанотехнологии. Использование наночастиц в катализе, медицине, экологии и военном деле. Биологические наноструктуры. Нанороботы. «Умные» материалы.

### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1)
- способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности (НИД) (ПК-4)

#### **Знать:**

- физико-химические свойства и основные направления практического применения углеродных, полимерных наночастиц;
- источники и способы получения наноматериалов, их физические и химические свойства;
- принципиальное значение нано-размерности как фактора, радикально меняющего физико-химические свойства.
- методы синтеза наноматериалов по принципу «снизу-вверх» и «сверху-вниз»;
- перспективные разработки в области нанотехнологий.

**Уметь:**

- применять основные методы, в нанотехнологических экспериментах (структурные, аналитические, препаративные).
- анализировать достоинства и недостатки разрабатываемых методов синтеза наноматериалов с заданными свойствами.

**Владеть:**

- базовой терминологией, применяющейся в нанотехнологиях.
- практическими работами по разработке и контролю качества наноматериалов.

**Разработчик**

**Профессор кафедры «Фундаментальная химия» НИ РХТУ, д.х.н., профессор** \_\_\_\_\_ **Е.Н. Голубина**

**Зав. кафедрой «Фундаментальная химия» НИ РХТУ, д.х.н., профессор** \_\_\_\_\_ **Н.Ф. Кизим**

**Руководитель направления (ООП)**

**Заведующий кафедрой «Оборудование химических производств», д.т.н., профессор** \_\_\_\_\_ **Б.П. Сафонов**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГБОУ ВО НХТУ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

09 2019 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Основы начертательной геометрии и черчения

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная

(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск – 2019 г.

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02 "Технологические машины и оборудование" направленность "Машины и аппараты химических производств", утверждённого Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 г. № 1170.

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

### Область применения программы

Программа дисциплины реализуется в рамках вариативной части программы по направлению подготовки 15.03.02 "Технологические машины и оборудование" направленность "Машины и аппараты химических производств", утверждённого Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 г. № 1170.

## 2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина "Основы начертательной геометрии и черчения" - дисциплина, изучающая теоретические основы, алгоритмы, правила и способы построения изображений пространственных форм на плоскости и способов решения задач геометрического характера по заданным изображениям этих форм. Изображения, построенные по правилам, изучаемым в начертательной геометрии, позволяют представить форму предметов и их взаимное расположение в пространстве, определить их размеры, исследовать геометрические свойства, присущие изображаемому предмету.

**Цель изучения дисциплины:** развитие пространственного представления и воображения, конструктивно - геометрического мышления, способностей к анализу и синтезу пространственных форм и отношений на основе графических моделей пространства.

### Задачи дисциплины:

- развитие у студентов знаний основ построения и исследования геометрических моделей и их графического отображения; выработка способностей к анализу и синтезу пространственных форм, реализуемых в виде чертежей и эпюров;
- умение изображать формы, отвечающие требованиям современного машиностроения и технической эстетики;
- умение решать технические задачи графическими приёмами.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части учебного плана *Б1.В.ДВ.09.01*

Для успешного освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные при изучении геометрии, черчения, математики и других дисциплин в объёме школьной программы.

Полное овладение чертежом, как средством выражения технической мысли, а также приобретение устойчивых навыков в графическом изложении материала достигается в результате последующего усвоения всего комплекса технических и специальных дисциплин ОП, подкреплённого практикой курсового проектирования и подготовки выпускной квалификационной работы бакалавра. Последующими дисциплинами являются теоретическая механика, теория механизмов и машин, детали машин и основы конструирования и др.

Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

## 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

| Коды компетенции | Результаты освоения ООП<br>(содержание компетенций)                                                                                                                                                                                 | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-5             | способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПКД) | <b>знать:</b> методы построения изображений элементов объекта; способы и алгоритмы решения позиционных и метрических задач по свойствам объектов; способы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости;<br><b>уметь:</b> решать позиционные и метрические задачи; выполнять, читать и преобразовывать эпюры пространственных форм на плоскости.<br><b>владеть:</b> приёмами изображения предметов и их |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                | трансформацией на плоскости ручным способом.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ПК-6 | способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и и другим нормативным документам | <p><b>знать:</b> правила и условности при разработке чертежей деталей и сборочных единиц технологического оборудования; принципы графического представления информации о объектах, проверять техническую документацию на соответствие требованиям ЕСКД и нормативной документации;</p> <p><b>уметь:</b> разрабатывать чертежи в соответствии с правилами и условностями при проектировании деталей и сборочных единиц технологического оборудования; читать техническую документацию и проверять ее на соответствие требованиям ЕСКД и нормативной документации;</p> <p><b>владеть:</b> навыками изображений технических изделий, оформления чертежей и схем, с использованием соответствующих инструментов и составления спецификаций; приёмами изображения предметов технологического оборудования ручным способом.</p> |

Этап освоения: начальный.

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **108** час или **3** зачётные единицы (з.е).

1 з.е. равна 36 академическим часам (п. 16 Положения "Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО "Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева" от 29.09.2017 г.)

| Вид учебной работы                                                                                                                | Всего,<br>ак. час. | Семестр<br>ак. час |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|
|                                                                                                                                   |                    | 2                  |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b>                                                       | 14                 | 14                 |
| <b>Контактная работа,</b>                                                                                                         | 14                 | 14                 |
| в том числе:                                                                                                                      |                    |                    |
| Лекции (ЛК)                                                                                                                       | 4                  | 4                  |
| Практические занятия                                                                                                              | 10                 | 10                 |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                                                                                             | 90                 | 90                 |
| В том числе:                                                                                                                      |                    |                    |
| <b>Контактная самостоятельная работа</b> (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) |                    |                    |
| Проработка лекционного материала                                                                                                  | 15                 | 15                 |
| Подготовка к практическим занятиям                                                                                                | 15                 | 15                 |
| Подготовка к контрольным пунктам                                                                                                  |                    |                    |
| <b>Другие виды самостоятельной работы</b>                                                                                         |                    |                    |
| Внеаудиторные лабораторные задания                                                                                                |                    |                    |
| Выполнение расчётно-графических работ (РГЗ)                                                                                       | 60                 | 60                 |
|                                                                                                                                   |                    |                    |
| <b>Вид аттестации (зачет с оценкой)</b>                                                                                           | 4                  | 4                  |
| <b>Контактная работа – промежуточная аттестация</b>                                                                               |                    |                    |
| Подготовка к сдаче зачёта                                                                                                         |                    |                    |
| <b>Общая трудоёмкость час.</b>                                                                                                    | <b>108</b>         | <b>108</b>         |
| <b>з.е.</b>                                                                                                                       | <b>3</b>           | <b>3</b>           |

### 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

| №<br>раздел<br>а | Наименование<br>раздела дисциплины | Лекции<br>час. | Практ.<br>занятия<br>час. | Лаб.<br>занятия<br>час. | Семинар<br>ские,<br>час. | СРС<br>час. | Всего<br>час. | Код формируемой<br>компетенции |
|------------------|------------------------------------|----------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------|---------------|--------------------------------|
| <b>1</b>         | <b>Начертательная геометрия</b>    |                |                           |                         |                          |             |               |                                |
| 1.1              | Образование проекций               | 0,25           | 0,5                       |                         |                          | 4           | 4,75          | ПК5, ПК-6                      |
| 1.2              | Точка и прямая линия               | 0,25           | 0,5                       |                         |                          | 6           | 6,75          | ПК5, ПК-6                      |
| 1.3              | Плоскость.                         | 0,5            | 1                         |                         |                          | 10          | 11,5          | ПК5, ПК-6                      |
| 1.4              | Методы преобразования чертежа      | 0,5            | 2                         |                         |                          | 18          | 20,5          | ПК5, ПК-6                      |
| 1.5              | Многогранники                      | 0,5            | 1                         |                         |                          | 8           | 9,5           | ПК5, ПК-6                      |

|      |                                                            |          |           |  |  |           |            |           |
|------|------------------------------------------------------------|----------|-----------|--|--|-----------|------------|-----------|
| 1.6  | Кривые линии                                               | 0,25     | 0,5       |  |  | 4         | 4,75       | ПК5, ПК-6 |
| 1.7  | Кривые поверхности                                         | 0,5      | 1         |  |  | 9         | 10,5       | ПК5, ПК-6 |
| 1.8  | Пересечение кривых поверхностей плоскостью и прямой линией | 0,5      | 2         |  |  | 18        | 20,5       | ПК5, ПК-6 |
| 1.9  | Пересечение кривых поверхностей                            | 0,5      | 1         |  |  | 9         | 10,5       | ПК5, ПК-6 |
| 1.10 | Аксонметрические проекции                                  | 0,25     | 0,5       |  |  | 4         | 4,75       | ПК5, ПК-6 |
|      | <b>Вид аттестации зачет с оценкой</b>                      |          |           |  |  | 4         |            |           |
|      |                                                            | <b>4</b> | <b>10</b> |  |  | <b>94</b> | <b>108</b> |           |

\* СРС – самостоятельная работа студента

### 5.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                            | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1       | Образование проекций                                       | Центральное и параллельное проецирование. Метод Монжа.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 1.2       | Точка и прямая линия                                       | Ортогональные проекции точки. Проекции конечномерных геометрических объектов. Прямая. Положения прямой. Взаимные положения прямых в пространстве. Метрические задачи относительно отрезка прямой.                                                                                                                                                                                                   |
| 1.3       | Плоскость.                                                 | Информация об отсеках плоскостей: тип, состав, структура, форма и размеры формы, положение и размеры положения, ориентация и размеры ориентации. Способы задания плоскости на чертеже. Следы плоскости. Главные линии плоскости. Взаимное положение двух плоскостей, прямой линии и плоскости. Пересечение прямой линии с плоскостью. Пересечение двух плоскостей. Позиционные задачи на плоскости. |
| 1.4       | Методы преобразования чертежа                              | Операции с геометрическими объектами. Приведение прямых линий и плоских фигур в частные положения относительно плоскостей проекций. Способ перемены плоскостей проекций. Основы способа вращения прямой, плоскости вокруг проецирующей прямой.                                                                                                                                                      |
| 1.5       | Многогранники                                              | Построение проекций многогранников. Пересечение призм и пирамид прямой линией и плоскостью. Пересечения двух многогранных поверхностей. Общие приемы разворачивания граней поверхностей. Декомпозиция структур геометрических объектов и анализ их форм.                                                                                                                                            |
| 1.6       | Кривые линии                                               | Общие сведения о кривых линиях и их проецировании. Плоские и пространственные кривые линии. Проекции пересекающихся и касающихся линий. Переход к их отрезкам                                                                                                                                                                                                                                       |
| 1.7       | Кривые поверхности                                         | Информация о поверхности: тип, свойства, состав, структура, форма и размеры формы, положение и размеры положения, ориентация и размеры ориентации. Принцип образования поверхностей. Обзор некоторых кривых поверхностей, их задание и изображение на плоскости. Поверхности вращения и сдвига. Свойства основных поверхностей вращения. Позиционные задачи на поверхностях.                        |
| 1.8       | Пересечение кривых поверхностей плоскостью и прямой линией | Проекция оболочек. Общие приемы построения линии пересечения кривой поверхности плоскостью. Пресечение кривых поверхностей прямой линией. Построение развертки и "Лини среза". Касание отсеков криволинейных поверхностей.                                                                                                                                                                          |
| 1.9       | Пересечение кривых поверхностей                            | Общие правила построения линии пересечения двух поверхностей. Способ вспомогательных секущих плоскостей, параллельных плоскостям проекций. Способ вспомогательных секущих сфер. Соединение (склеивание) двух оболочек.                                                                                                                                                                              |
| 1.10      | Аксонметрические проекции                                  | Общие сведения. Прямоугольная изометрия. Прямоугольная диметрия.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

### 5.4 Тематический план практических занятий

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика занятий                                                               | Трудоемкость час. | Формы контроля | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------|-----------------------------|
| 1     | 1.1 - 1.3            | Образование проекций. Точка и прямая линия. Плоскость.                         | 2                 |                | ПК5, ПК-6                   |
| 2     | 1.4                  | Методы преобразования чертежа                                                  | 2                 | Проверка РГЗ   | ПК5, ПК-6                   |
| 3     | 1.5 - 1.7            | Многогранники. Кривые линии. Кривые поверхности                                | 2                 | Проверка РГЗ   | ПК5, ПК-6                   |
| 4     | 1.7 - 1.8            | Кривые поверхности. Пересечение кривых поверхностей плоскостью и прямой линией | 2                 | Проверка РГЗ   | ПК5, ПК-6                   |
| 5     | 1.8 - 1.10           | Пересечение кривых поверхностей.                                               | 2                 | Проверка РГЗ   | ПК5, ПК-6                   |

### 5.5. Тематический план лабораторных работ

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудоёмкость, час. | Форма контроля | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|---------------------------------|--------------------|----------------|-----------------------------|
|       |                      | не предусмотрены                |                    |                |                             |

## 5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

## 5.7. Внеаудиторная СРС

| Самостоятельная работа             | Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.                                           | Код формируемой компетенции |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Курсовой проект (работа)           | <i>Не предусмотрен</i>                                                                                                    |                             |
| Расчетно-графические задания       | Построение линии пересечения двух треугольников. Определение натуральной величины треугольника общего положения           | ПК-5, ПК-6                  |
|                                    | Пересечение поверхностей вращения второго порядка плоскостью частного положения. Построение натуральной величины сечения. |                             |
|                                    | Построение линии пересечения поверхностей вращения (одним или двумя способами)                                            |                             |
| Подготовка к лекционным занятиям   | Определена тематикой лекционных занятий                                                                                   | ПК-5, ПК-6                  |
| Подготовка к практическим занятиям | Определена тематикой занятий                                                                                              | ПК-5, ПК-6                  |
| Подготовка к лабораторным работам  | Не предусмотрена                                                                                                          |                             |
| Подготовка к контрольным работам   | КР1 (1.1-1.9)                                                                                                             | ПК-5, ПК-6                  |

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении домашнего задания, являющегося расчетом тех же параметров, что и при контактной работе, но при других условиях.

**К не планируемым видам самостоятельной работы относятся: участие студента в НИР, подготовка рефератов, научных докладов и сообщений, создание стендов и т.п.**

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- контроля посещаемости занятий;
- устного опроса (индивидуального или группового);
- проверки контрольных работ (правильность и полнота решения, качество выполнения заданий);
- проверки индивидуальных РГЗ (правильность и качество выполнения чертежей и эскизов, соответствие требованиям ЕСКД);

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

– проверки контрольных работ (решения практико-ориентированных задач и заданий). Простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой различные задачи в несколько действий по заданному алгоритму действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой различные задания, в которых необходимо применить несколько алгоритмов действия, или задания, для решения которых возможно применение нескольких способов и обучающийся должен сам выбрать наилучший способ.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, качество выполнения контрольных работ, своевременная сдача и качество индивидуальных РГЗ.

Критерии для оценивания контрольных работ

Оценка "отлично" выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка "хорошо" выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает отдельные ошибки, неточности, затруднения при графических операциях или переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка "удовлетворительно" выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине.

Окончательная оценка степени освоения дисциплины и сформированности элементов компетенций предусмотрена в виде зачёта с оценкой. Условием допуска студента к промежуточной аттестации является выполнение им индивидуальных графических заданий.



Общая оценка формируется из оценок по контрольным работам (определяющее значение), оценок текущего контроля, и оценки качества выполнения индивидуальных графических заданий. При необходимости на зачете могут быть заданы теоретические вопросы, предложены для решения графические задачи, аналогично проработанным во время занятий.

Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева" от 27.10.2017 г.

## 6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

### Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

| Перечень компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                       | Этапы формирования компетенций                  | Показатели оценивания                                                                                                 | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-5</b> способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования                                                  | Формирование знаний                             | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                                              | <b>знать:</b> методы построения изображений элементов объекта; способы и алгоритмы решения позиционных и метрических задач по свойствам объектов; способы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости;                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Формирование умений                             | Сформированность умений (последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)                          | <b>уметь:</b> решать позиционные и метрические задачи; выполнять, читать и преобразовывать эпюры пространственных форм на плоскости.                                                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <b>владеть:</b> приёмами изображения предметов и их трансформацией на плоскости ручным способом.                                                                                                                                                                                |
| <b>ПК-6</b> способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и и другим нормативным документам | Формирование знаний                             | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                                              | <b>знать:</b> правила и условности при разработке чертежей деталей и сборочных единиц технологического оборудования; принципы графического представления информации о объектах, проверять техническую документацию на соответствие требованиям ЕСКД и нормативной документации; |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Формирование умений                             | Сформированность умений (последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)                          | <b>уметь:</b> разрабатывать чертежи в соответствии с правилами и условностями при проектировании деталей и сборочных единиц технологического оборудования; читать техническую документацию и проверять ее на соответствие требованиям ЕСКД и нормативной документации;          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <b>владеть:</b> навыками изображений технических изделий, оформления чертежей и схем, с использованием соответствующих инструментов и составления спецификаций; приёмами изображения предметов технологического оборудования ручным способом.                                   |

## 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля                                       | Постановка задания                                                                                         | Вид контроля                        | Условие достижения цели контроля                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками | Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками | Текущий<br>Промежуточная аттестация | Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих индивидуальных заданий, контрольных задач или упражнений |

### Примеры заданий для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

**Задание 1.** Построить линию пересечения треугольников ABC и EDK и показать видимость их в проекциях. Определить натуральную величину **Ошибка! Ошибка внедренного объекта.**ABC

Задание

Результат решения

| Обозначение точки | № варианта           |     |     |
|-------------------|----------------------|-----|-----|
|                   | ...                  |     |     |
|                   | Координаты точек, мм |     |     |
|                   | X                    | Y   | Z   |
| A                 | ...                  | ... | ... |
| B                 | ...                  | ... | ... |
| C                 | ...                  | ... | ... |
| D                 | ...                  | ... | ... |
| E                 | ...                  | ... | ... |
| K                 | ...                  | ... | ... |

**Ошибка! Ошибка внедренного объекта.**

**Задание 2.** Построить 3 проекции сечения поверхности проецирующей плоскостью. Определить натуральную величину заданного сечения методом замены плоскостей проекций.

Задание

Результат решения

**Ошибка! Ошибка внедренного объекта.****Ошибка! Ошибка внедренного объекта.**

**Задание 3.** Построение линии пересечения поверхностей (двумя способами)

Задание

Результат решения

**Ошибка! Ошибка внедренного объекта. Ошибка! Ошибка внедренного объекта.****Ошибка! Ошибка внедренного объекта.**

**6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации**

| Компетенция                                                                                                                                                                                | Показатели текущего контроля    | Уровень формирования компетенции           |                                             |                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------|
|                                                                                                                                                                                            |                                 | высокий                                    | пороговый                                   | не освоена                   |
| <b>ПК-5</b> - способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием | Выполнение РГЗ                  | В полном объеме с оценкой отлично, хорошо. | В полном объеме с оценкой удовлетворительно | Не выполнены в полном объеме |
|                                                                                                                                                                                            | Работа на практических занятиях | Активная, с оценкой отлично, хорошо        | С оценкой удовлетворительно                 | Не участвовал                |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 |                                            |                                             |                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------|
| стандартных средств автоматизации проектирования (ПКД)                                                                                                                                                                                                                                     | Выполнение контрольных работ    | Отлично, хорошо                            | Удовлетворительно                           | Не выполнены в полном объеме |
| <b>ПК-6</b> - способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам | Выполнение РГЗ                  | В полном объеме с оценкой отлично, хорошо. | В полном объеме с оценкой удовлетворительно | Не выполнены в полном объеме |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Работа на практических занятиях | Активная, с оценкой отлично, хорошо        | С оценкой удовлетворительно                 | Не участвовал                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Выполнение контрольных работ    | Отлично, хорошо                            | Удовлетворительно                           | Не выполнены в полном объеме |

Каждый студент выполняет комплект графических работ (расчетно-графических заданий) на чертежной бумаге формата А3, с использованием чертежных инструментов, в карандаше с обводкой, с оформлением чертежей в соответствии с требованиями ГОСТов. Оформленный и сброшюрованный альбом сдается на кафедру для последующего учета и хранения.

Текущий контроль осуществляется на консультациях путём проверки выполнения индивидуальных графических заданий. Контроль знаний осуществляется также путём проведения контрольных работ. Все вопросы и задания предусматривают решение графических задач в ручном режиме.

#### \*Критерии оценивания

Оценка "отлично" выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка "хорошо" выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка "удовлетворительно" выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

| Компетенция                                                                                                                                                                                                                        | Показатели оценки и результаты освоения РП                                                                                                                                                                          | Уровень формирования компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                     | высокий                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                     | пороговый                                                                                                                                                                                                                                                                          | не освоена                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                     | оценка "5"                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | оценка "4"                                                                                                                                                                                                                                                          | оценка "3"                                                                                                                                                                                                                                                                         | оценка "2"                                                                                                                                                                                                                                  |
| Критерии уровня освоения дисциплины по разделам дисциплины                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                             |
| ПК-5 способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования | знать: методы построения изображений элементов объекта; способы и алгоритмы решения позиционных и метрических задач по свойствам объектов; способы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости; | Знает способы, правила и алгоритмы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости, позиционные и метрические свойства объектов. Демонстрирует полное понимание проблемы. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Формулирует требования, предъявляемые к выполняемому заданию. | Знает основные способы, правила и алгоритмы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости, позиционные и метрические свойства объектов. Демонстрирует понимание проблемы. Формулирует большинство требований, предъявляемых к заданию. Выполнение | Не твёрдо знает основные способы, правила и алгоритмы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости, позиционные и метрические свойства объектов. Демонстрирует слабое понимание проблемы. Формулирует отдельные требования, предъявляемые к заданию. Выполнение | Не знает основные способы, правила и алгоритмы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости, позиционные и метрические свойства объектов. Демонстрирует непонимание проблемы. Затрудняется с формулированием требований, |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Выполнение контрольных пунктов на "отлично" и "хорошо".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | контрольных пунктов на "удовлетворительно".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | предъявляемых к заданию. Получение оценки "неудовлетворительно" при выполнении контрольных пунктов.                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <i>уметь</i> : решать позиционные и метрические задачи; выполнять, читать и преобразовывать эпюры пространственных форм на плоскости.                                                                                                                                             | Умеет решать позиционные и метрические задачи. Правильно применяет методы и способы преобразования проекций. Безошибочно выполняет РГЗ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Умеет решать не все позиционные и метрические задачи. Правильно применяет методы и способы преобразования проекций. Решение практических заданий с использованием дополнительной литературы. Необходимы отдельные консультации при выполнении РГЗ.                                                                                                                                                   | Затрудняется с решением позиционных и метрических задач. Не всегда правильно применяет методы и способы преобразования проекций. Частичное решение предложенных практических заданий. При выполнении РГЗ требуется помощь преподавателя.                                                                                                                                                                                                         | Значительные затруднения при решении задач. Не правильно применяет методы и способы преобразования проекций. Не понимает и не может решить практические задания. Не может самостоятельно выполнить РГЗ.                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <i>владеть</i> : приёмами изображения предметов и их трансформацией на плоскости ручным способом.                                                                                                                                                                                 | Свободно владеет терминологией, и условными обозначениями, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Хорошее владение терминологией, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом,                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Не существенные пробелы во владении терминологией, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Пробелы во владении терминологией, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ПК-6 способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и и другим нормативным документам | <i>знать</i> : правила и условности при разработке чертежей деталей и сборочных единиц технологического оборудования; принципы графического представления информации об объектах, проверять техническую документацию на соответствие требованиям ЕСКД и нормативной документации; | Знает правила и условности при разработке чертежей деталей и сборочных единиц технологического оборудования; принципы графического представления информации об объектах, знает принципы проверки технической документации на соответствие требованиям ЕСКД и нормативной документации. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Формулирует требования, предъявляемые к выполняемому заданию. Выполнение контрольных пунктов на "отлично" и "хорошо". | Знает основные правила и условности при разработке чертежей деталей и сборочных единиц технологического оборудования; общие принципы графического представления информации об объектах, основные знает принципы проверки технической документации на соответствие требованиям ЕСКД и нормативной документации. Демонстрирует понимание проблемы. Формулирует большинство требований, предъявляемых к | Не твердо знает основные правила и условности при разработке чертежей деталей и сборочных единиц технологического оборудования; общие принципы графического представления информации об объектах, слабо знает принципы проверки технической документации на соответствие требованиям ЕСКД и нормативной документации. Демонстрирует слабое понимание проблемы. Формулирует отдельные требования, предъявляемые к заданию. Выполнение контрольных | Не знает основные правила и условности при разработке чертежей деталей и сборочных единиц технологического оборудования; общие принципы графического представления информации об объектах, не знает принципы и подходы проверки технической документации на соответствие требованиям ЕСКД и нормативной документации. Демонстрирует непонимание проблемы. Затрудняется с |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | заданию.<br>Выполнение<br>контрольных<br>пунктов на<br>"хорошо" и<br>"удовлетворительн<br>о".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | пунктов на<br>"удовлетворительно<br>".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | формулирование<br>требований,<br>предъявляемых<br>к заданию.<br>Получение<br>оценки<br>"неудовлетворит<br>ельно" при<br>выполнении<br>контрольных<br>пунктов.                                                                                                                                                                                                                           |
|  | <b>уметь:</b> разрабатывать<br>чертежи в соответствии<br>с требованиями при<br>проектировании деталей<br>и сборочных единиц<br>технологического<br>оборудования; читать<br>техническую<br>документацию и<br>проверять ее на<br>соответствие<br>требованиям ЕСКД и<br>нормативной<br>документации; | Умеет разрабатывать<br>чертежи в<br>соответствии с<br>требованиями<br>проектирования<br>деталей и сборочных<br>единиц<br>технологического<br>оборудования; читать<br>техническую<br>документацию и<br>проверять ее на<br>соответствие<br>требованиям ЕСКД и<br>нормативной<br>документации.<br>Безошибочно<br>выполняет эспюры и<br>чертежи РГЗ. | Умеет<br>разрабатывать<br>чертежи в<br>соответствии с<br>основными<br>требованиями<br>проектирования<br>деталей и<br>сборочных единиц<br>технологического<br>оборудования;<br>читать<br>техническую<br>документацию и<br>проверять ее на<br>соответствие<br>требованиям<br>ЕСКД и<br>нормативной<br>документации с<br>ошибками.<br>Необходимы<br>отдельные<br>консультации при<br>выполнении<br>заданий РГЗ. | Затрудняется с<br>разработкой<br>чертежей в<br>соответствии с<br>требованиями<br>проектирования<br>деталей и<br>сборочных единиц<br>оборудования; не<br>точно читает<br>техническую<br>документацию и<br>проверяет ее на<br>соответствие<br>требованиям ЕСКД<br>и нормативной<br>документации с<br>ошибками.<br>Частичное решение<br>предложенных<br>практических<br>заданий.<br>При выполнении<br>РГЗ требуется<br>помощь<br>преподавателя. | Значительные<br>затруднения при<br>разработке<br>чертежей в<br>соответствии с<br>требованиями<br>проектирования<br>деталей и<br>сборочных<br>единиц<br>оборудования;<br>не читает<br>техническую<br>документацию и<br>не умеет<br>проверять ее на<br>соответствие<br>требованиям<br>ЕСКД и<br>нормативной<br>документации с<br>ошибками<br>Не может<br>самостоятельно<br>выполнить РГЗ. |
|  | <b>владеть:</b> навыками<br>изображений<br>технических изделий,<br>оформления чертежей и<br>схем, с использованием<br>соответствующих<br>инструментов и<br>составления<br>спецификаций;<br>приёмами изображения<br>предметов<br>технологического<br>оборудования ручным<br>способом.              | Свободно владеет<br>навыками<br>изображений<br>технических изделий,<br>разработки чертежей<br>деталей с<br>использованием<br>соответствующих<br>инструментов;<br>приёмами<br>изображения<br>предметов<br>технологического<br>оборудования ручным<br>способом                                                                                     | В достаточной<br>мере владеет<br>навыками<br>изображений<br>технических<br>изделий,<br>разработки<br>чертежей деталей с<br>использованием<br>соответствующих<br>инструментов;<br>приёмами<br>изображения<br>предметов<br>технологического<br>оборудования<br>ручным способом                                                                                                                                 | Владеет<br>отдельными<br>навыками<br>изображений<br>технических<br>изделий, разработки<br>чертежей деталей с<br>использованием<br>соответствующих<br>инструментов;<br>приёмами<br>изображения<br>предметов<br>технологического<br>оборудования<br>ручным способом                                                                                                                                                                            | Не владеет<br>отдельными<br>навыками<br>изображений<br>технических<br>изделий, разработки<br>чертежей<br>деталей с<br>использованием<br>соответствующих<br>инструментов;<br>приёмами<br>изображения<br>предметов<br>технологическог<br>о оборудования<br>ручным<br>способом                                                                                                             |

#### 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

##### 6.5.1 Перечень примерных вопросов контроля успеваемости:

1. Цель и методы курса "Начертательная геометрия".
2. Основные задачи дисциплины "Начертательная геометрия".
3. Что называется координатой точки.
4. Какая зависимость существует между проекцией отрезка прямой линии и его действительной величиной?
5. Каково расположение относительно плоскостей проекций прямой линии общего положения, линии уровня, проецирующей прямой?
6. Какими свойствами обладают соответствующие проекции отрезков линий уровня, проецирующих прямых?
7. В чем сущность метода "Прямоугольного треугольника", применяемого для определения действительной величины отрезка прямой и углов его наклона к плоскостям проекций?
8. Назовите все возможные (общие и частные) случаи взаимного расположения двух прямых линий в пространстве.
9. Как изображаются на эспюре различные случаи взаимного расположения двух прямых линий?

10. Как провести перпендикуляр к линии уровня на эпюре?
11. Каково взаимное расположение двух прямых линий в пространстве, фронтальные проекции которых параллельны, а горизонтальные пересекаются?
12. Какими геометрическими объектами определяется плоскость?
13. Что называется плоскостью общего положения?
14. Какими свойствами обладают соответствующие проекции проецирующих плоскостей, плоскостей уровня?
15. Как определить, принадлежит ли данная прямая какой-либо плоскости?
16. Как задать на чертеже точку, принадлежащую плоскости общего положения?
17. В чем состоит правило построения линии пересечения двух плоскостей?
18. Как построить линию пересечения плоскости общего положения с проецирующей плоскостью?
19. Почему в качестве вспомогательных плоскостей предпочитают использовать проецирующие плоскости или плоскости уровня?
20. Что является критерием пересечения двух прямых линий?
21. Назовите общие и частные случаи взаимного расположения прямой линии и плоскости?
22. Как определяется точка пересечения прямой и плоскости?
23. Назовите признаки перпендикулярности прямой и плоскости?
24. Как выполняется на эпюре построение перпендикуляра к плоскости общего положения?
25. Как определить кратчайшее расстояние от точки до проецирующей плоскости, до проецирующей прямой линии?
26. Как из точки пространства провести перпендикуляр на прямую линию общего положения?
27. Как определяется расстояние от точки до плоскости?
28. Какие точки на эпюре называют "конкурирующими"?
29. Как определяется видимость двух скрещивающихся прямых линий?
30. Как определить видимость прямой линии и плоскости?
31. Какие задачи называются позиционными, а какие метрическими?
32. Для каких целей служат методы преобразования ортогональных проекций?
33. Какова цель приведения геометрических образов объектов в частное положение относительно плоскостей проекций?
34. В чем сущность метода замены плоскостей проекций? Метода плоскопараллельного перемещения?
35. Сущность построения плоских сечений кривых поверхностей.
36. Какие линии можно получить при пересечении прямого кругового конуса плоскостью?
37. Каково положение секущей плоскости относительно прямого кругового конуса, когда линиями пересечения являются - окружность, эллипс, гипербола, парабола, две прямые линии?
38. Какие линии образуются в сечении поверхности прямого кругового цилиндра в каждом отдельном случае расположения секущей плоскости относительно оси цилиндра?
39. Сформулируйте алгоритм построения линии пересечения двух поверхностей вращения с пересекающимися осями.
40. При каких условиях возможно применение концентрических сферических посредников и когда это целесообразно?
41. Какая категория точек линии пересечения поверхностей относится к «характерным»?
42. С определения каких точек следует начинать построение линии пересечения поверхностей и почему?
43. Каково назначение аксонометрических проекций? Правила построения аксонометрических проекций.

#### **6.5.2 Формы билетов для контрольных работ текущего контроля успеваемости**

*Форма билета первой контрольной работы имеет вид*

**Ошибка! Ошибка внедренного объекта.**

*Форма билета второй контрольной работы имеет вид*

**Ошибка! Ошибка внедренного объекта.**

6.5.3 Задания в форме тестового контроля имеют вид:

ЗАДАНИЕ № ... Чертеж плоскости показан на...  
(выберите несколько вариантов ответа)

|                       |  |                       |  |
|-----------------------|--|-----------------------|--|
| <input type="radio"/> |  | <input type="radio"/> |  |
| <input type="radio"/> |  | <input type="radio"/> |  |

ЗАДАНИЕ № ... Многогранные поверхности изображены на ...  
(выберите несколько вариантов ответа)

|                       |  |                       |  |                       |  |
|-----------------------|--|-----------------------|--|-----------------------|--|
| <input type="radio"/> |  | <input type="radio"/> |  | <input type="radio"/> |  |
| <input type="radio"/> |  | <input type="radio"/> |  | <input type="radio"/> |  |

Поскольку подавляющее число заданий в базе тестовых вопросов являются вопросами на простое воспроизведение знаний, то тест считается пройденным с положительным результатом, если число правильных ответов 50 % или более. В зависимости от контингента обучающихся эта граница может сдвигаться как в нижнюю (45 %), так и в верхнюю сторону (55 %) Вопрос о сдвиге границы решает лектор после прохождения тестирования всеми студентами учебной группы.

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий "академический час" устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачётная единица составляет 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух часов контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – "Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева" от 22.12.2017 г.

### **7.1. Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и лабораторными занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей). При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств

### **7.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

Лекционный курс дисциплины посвящен изучению теоретических основ разработки чертежей, методам и способам графического отображения на плоскости объектов любого уровня сложности, произвольно расположенных в пространстве, информации об объектах, характеризующей их состав, структуру, форму, размеры формы, положение и ориентацию объектов в пространстве, размеры их положения и ориентации в пространстве, а также операции с объектами; использованию методов проецирования при выполнении и чтении чертежей технических объектов.

### **7.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

На практических занятиях материал прорабатывается в форме решения графических задач и выполнения графических работ. При этом основное внимание уделяется развитию пространственного мышления студентов, умению представлять всевозможные сочетания геометрических форм в пространстве, обучению требованиям стандартов ЕСКД, освоению приемов ручной графики в задачах начертательной геометрии.

Рекомендуемые образовательные технологии:

- на лекциях используется визуально-демонстративный материал;
- на практических занятиях могут использоваться специальные рабочие тетради, предназначенные для выполнения графических задач и содержащих условия задач, заготовки чертежей и иллюстрации по темам; макеты и модели различных изделий, наглядный материал и т.п.
- РГЗ по начертательной геометрии являются частью текущего контроля, выполняются студентами самостоятельно под контролем и с консультацией преподавателя.

Защита графических работ проводится в часы практических занятий в указанные преподавателем сроки. Самоконтроль знаний проводится в дни и часы, устанавливаемые преподавателем.

Промежуточная аттестация предусмотрена в виде зачета с оценкой. На зачет студент представляет оформленный комплект графических работ. Зачет состоит в решении графических задач, аналогичным проработанным во время практических



занятий, ответе на дополнительные вопросы и т. п.

#### **7.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум не предусмотрен по данной дисциплине.

#### **7.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.7);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

#### **7.6. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Оценка может составлять от 2 до 10 баллов.

Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине учебным планом реферат не предусмотрен, но может быть подготовлен в рамках НИР.

#### **7.7. Методические рекомендации для преподавателей**

##### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных расчетно -графических задач.
  2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годовичное.
  3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.
  4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.
  5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.
  6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.
  7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.
  8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.
  9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.
- При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.
- Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.
10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:
- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
  - логичность, четкость и ясность в изложении материала;
  - возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **Организация практического занятия**

Освоение студентом заданий практических занятий – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить индивидуальные задания РГЗ. Индивидуальные задания РГЗ составляет лектор потока. Объём РГЗ с демонстрацией готовых ранее выполненных работ доводится студентам на первом практическом занятии.

*Рекомендации по подготовке к практическим / лабораторным занятиям.*

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованные преподавателем к конкретному занятию литературу;
- при необходимости оформить протокол лабораторной работы;
- перед занятием по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;
- при подготовке следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и научные статьи, материалы периодической печати, нормативно-правовые акты и пр.;
- теоретический материал следует соотносить с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- в ходе занятия не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведённых алгоритмов и ситуаций;
- в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

#### **7.8. Методические указания для студентов**

*Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям.*

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем и разделов не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией рекомендуется просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;
- по указанию лектора на отдельные лекции надо приносить соответствующие материалы на бумажных носителях (учебники, учебно-методические пособия), в электронном виде (таблицы, графики, схемы), если данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен преподавателем непосредственно на лекции;
- перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте "белых пятен" в освоении материала!

*Рекомендации по подготовке к практическим / лабораторным занятиям.*

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованные преподавателем к конкретному занятию литературу;
- при необходимости оформить протокол лабораторной работы;
- перед занятием по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;
- при подготовке следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и научные статьи, материалы периодической печати, нормативно-правовые акты и пр.;
- теоретический материал следует соотносить с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- в ходе занятия не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведённых алгоритмов и ситуаций;
- в случае затруднений обращаться к преподавателю.

**Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.**

**Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине. Вопросы для самопроверки:**

**Тема 1.** Методы проецирования. Образование проекций. Изображения объектов **Литература:** о-1, д-1, 2, 3, 4

1. Методы проецирования. Что представляет собой метод ортогональных проекций (метод Монжа)?

2. Как обозначают основные форматы чертежа? Что называется масштабом? Какие масштабы изображений на чертежах устанавливает стандарт?

3. Относительно толщины какой линии задаётся толщина всех других линий чертежа? Какой толщины должны быть размерные и выносные линии? На каком расстоянии друг от друга и от контурной линии проводятся размерные линии?
4. В зависимости от чего выбирают длину штрихов в штриховых и штрих-пунктирных линиях?
5. Что называется размером шрифта? Какие существуют типы шрифтов для конструкторских документов?
6. Что называется видом? Какие виды предусматривает ГОСТ 2.305-2008?
7. Как построить третью проекцию предмета, если заданы две его проекции?
8. Что называется сечением? Какие сечения предусматривает ГОСТ 2.305-2008?
9. Что называется разрезом? Для чего он выполняется? Как подразделяются разрезы в зависимости от положения секущей плоскости относительно плоскостей проекций? Какая разница между простым и сложным разрезами?
10. Чем отличается разрез от сечения?
11. Как отмечается на чертеже положение секущей плоскости?
12. Какие упрощения и условности допускаются при вычерчивании видов, разрезов и сечений?
13. Каковы правила нанесения на чертежах графических обозначений материалов (штриховок) в разрезах и сечениях?

*Задания для самостоятельной работы:*

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Выполнение индивидуального графического задания РГЗ

**Тема 2. Точка и прямая линия. Литература:** о-1, д-1, 2, 3, 4

1. Проекция точки в системе двух или трёх плоскостей проекций. Координаты точки.
2. Проекция прямой линии в системе двух или трёх плоскостей проекций
3. Как могут быть взаимно расположены две прямые в пространстве?
4. Каков порядок определения натуральной величины отрезка методом прямоугольного треугольника?
5. Когда длина проекции отрезка равна самому отрезку?
6. Когда прямой угол проецируется в виде прямого угла на одну из плоскостей проекции?

*Задания для самостоятельной работы:*

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Выполнение индивидуального графического задания РГЗ

**Тема 3. Плоскость. Литература:** о-1, д-1, 2, 3, 4

1. Плоскость. Способы задания плоскости. Переход от одного способа задания к другому.
2. Проверка принадлежности прямой плоскости. Построение недостающей проекции прямой при условии ее принадлежности плоскости.
3. Проверка принадлежности точки плоскости. Построение недостающей проекции точки при условии ее принадлежности плоскости.
4. Взаимные положения прямой и плоскости. Критерии параллельности, пересечения и перпендикулярности двух прямых. Каков признак параллельности прямой и плоскости, и двух взаимно параллельных плоскостей?
5. Алгоритм построения точки пересечения прямой линии с плоскостью? Точка пересечения прямой и проецирующей плоскости, прямой и плоскости общего положения.
6. Как определяется видимость на чертеже при пересечении прямой с плоскостью?
7. Нахождение линии пересечения двух плоскостей, заданных следами.
8. Нахождение линии пересечения двух плоскостей, заданных геометрическими фигурами.

*Задания для самостоятельной работы:*

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Выполнение индивидуального графического задания РГЗ

**Тема 4. Методы преобразования комплексного чертежа. Литература:** о-1, д-1, 2, 3, 4

1. Перечислите основные способы преобразования комплексного чертежа.
2. С какой целью применяют преобразование комплексного чертежа?
3. В чём состоит сущность способа замены плоскостей проекций?
4. Какое основное условие должно быть соблюдено при введении новой плоскости проекций?
5. Чем следует руководствоваться при выборе положения новой плоскости проекций?
6. Что обозначают символы:  $x_{12}$ ;  $x_{14}$ ;  $x_{45}$ ?
7. Как построить новую проекцию точки при способе замены плоскостей проекций? Какие координаты точек остаются неизменными при замене плоскостей проекций?
8. Достаточно ли одной замены для решения всех типов задач?
9. Какие операции необходимо выполнить, чтобы найти натуральную величину фигуры на плоскости общего положения?
10. В чём состоит сущность способа плоскопараллельного перемещения?
11. В какой проецирующей плоскости перемещается точка при вращении вокруг горизонтали? Фронталь?
12. Как определить радиус вращения точки при ее вращении вокруг горизонтали? Фронталь?
13. Как надо располагать новые плоскости проекций, чтобы отрезок прямой общего положения спроецировался в натуральную величину? В точку?
14. Как расположить новую плоскость проекции, чтобы заданная плоскость стала проецирующей?
15. При каком расположении треугольника можно определить натуральную величину с помощью замены только одной плоскости проекций?

16. В каком случае двугранный угол между плоскостями спроецируется на плоскость проекций в натуральную величину?

*Задания для самостоятельной работы:*

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Выполнение индивидуального графического задания РГЗ

**Тема 5. Многогранники. Литература:** о-1, д-1

1. способы образования многогранника? Основные элементы многогранника.
2. Каков алгоритм нахождения точек пересечения прямой с поверхностью многогранника?
3. Какие вспомогательные плоскости применяют при определении точек пересечения прямой с поверхностью многогранника?
4. Что представляет собой сечение многогранника?
5. Как построить линию сечения многогранника плоскостью?
6. Какими способами можно найти натуральную величину сечения многогранника плоскостью?
7. Какое сечение призмы называется нормальным?

*Задания для самостоятельной работы:*

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Выполнение индивидуального графического задания РГЗ

**Тема 6. Кривые линии. Литература:** о-1, д-1, 2, 3, 4

1. Способы задания кривой линии
2. Плоские и пространственные кривые линии
3. Как определяется порядок кривой линии?
4. Какие кривые называют эллипсом, окружностью, параболой, гиперболой?

*Задания для самостоятельной работы:*

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Выполнение индивидуального графического задания РГЗ

**Тема 7. Кривые поверхности. Литература:** о-1, д-1, 2, 3, 4

1. Как рассматриваются поверхности в начертательной геометрии?
2. Что такое определитель поверхности? Что такое очерк поверхности?
3. Сформулируйте условия принадлежности точки поверхности.
4. Приведите примеры кривых поверхностей. Что такое поверхность вращения?
5. Какие точки линии пересечения относятся к характерным (опорным)?
6. Чем можно задать поверхности вращения?
7. Как образуются поверхности вращения: сферы, тора, конуса, цилиндра?
8. Как построить проекции произвольной точки, принадлежащей поверхности вращения?

*Задания для самостоятельной работы:*

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Выполнение индивидуального графического задания РГЗ

**Тема 8. Пересечение поверхностей плоскостью и прямой линией. Литература:** о-1, д-1, 2, 3, 4

1. Как строится линия пересечения поверхностей плоскостью?
2. Какие линии могут быть получены в сечении прямого кругового цилиндра, конуса, сферы, тора?
3. Что такое линия «среза»?
6. Какие линии получают при сечении сферы плоскостью и какими могут быть проекции этих линий?
7. Каков алгоритм нахождения точек пересечения прямой с поверхностью?
8. Какие вспомогательные плоскости применяются при определении точек пересечения прямой и поверхности?
9. Как определяется видимость точек пересечения прямой с поверхностью геометрических тел различного вида?

*Задания для самостоятельной работы:*

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Выполнение индивидуального графического задания РГЗ

**Тема 9. Пересечение кривых поверхностей. Литература:** о-1, д-1, 2, 3, 4

1. В чем заключается способ посредников при построении точек, общих для двух пересекающихся поверхностей?
2. Каков основной принцип выбора посредника?
3. Какие вспомогательные поверхности удобно использовать при построении точек линии пересечения двух поверхностей?
4. В чем сущность способа вспомогательных секущих плоскостей при построении линии пересечения двух поверхностей?
5. По каким линиям пересекаются поверхности вращения, имеющие общую ось?
6. В каких случаях возможно и целесообразно применение способа концентрических сфер?
7. Как выбирается наименьший и наибольший радиусы концентрических сфер посредников?
8. Когда два цилиндра пересекаются по плоской кривой?

9. Какие точки линии пересечения относятся к опорным (характерным)?
10. Как определить видимость проекций линий?

*Задания для самостоятельной работы:*

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Выполнение индивидуального графического задания РГЗ

**Тема 10.** Аксонометрические проекции. **Литература:** о-1, д-1, 2, 3, 4

1. В чем сущность аксонометрических проекций? Какие виды аксонометрии Вы знаете?
2. Для чего применяют аксонометрические проекции?
3. На какие виды делятся аксонометрические проекции в зависимости от направления проецирующих лучей?
4. Как расположены аксонометрические оси в прямоугольной изометрической проекции?
5. Что такое коэффициент искажения в аксонометрии? Каков масштаб изображения в прямоугольной изометрии? В прямоугольной диметрии?
6. Как выглядит окружность в прямоугольной изометрии?
7. Под какими углами расположены оси в прямоугольной диметрической проекции?
8. Чему равны коэффициенты искажения в прямоугольной диметрической проекции?
9. Какой фигурой будет являться диметрическая проекция квадрата?
10. Как построить окружность в прямоугольной диметрической проекции?
11. Какую аксонометрическую проекцию предпочтительно выбрать при построении правильной четырехгранной призмы?
12. Каково правило выбора направления штриховки вырезов на аксонометрических изображениях?

*Задания для самостоятельной работы:*

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
  2. Выполнение индивидуального графического задания РГЗ
- По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий.

Самостоятельная работа студентов (СРС) — это деятельность учащихся, которую они совершают без непосредственной помощи и указаний преподавателя, руководствуясь сформировавшимися ранее представлениями о порядке и правильности выполнения операций. Цель СРС в процессе обучения заключается, как в усвоении знаний, так и в формировании умений и навыков по их использованию в новых условиях на новом учебном материале. Самостоятельная работа призвана обеспечивать возможность осуществления студентами самостоятельной познавательной деятельности в обучении, и является видом учебного труда, способствующего формированию у студентов самостоятельности.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны выполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определённым рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на занятиях и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к подготовке РГЗ, реферата, контрольной работы и пр.).

В данной рабочей программе приведён перечень основных и дополнительных источников, которые предлагается изучить в процессе обучения по дисциплине. Кроме того, для расширения и углубления знаний по данной дисциплине целесообразно использовать научные публикации в тематических журналах; полнотекстовые базы данных библиотеки; имеющиеся в библиотеке ВУЗа и региона, публикации на электронных и бумажных носителях.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе представлен список основной и дополнительной литературы — это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература — учебники, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы и т.д.

Любая форма самостоятельной работы студента начинается с изучения соответствующей литературы. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины

Выбранный материал целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро. В книге или журнале, принадлежащем студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях. При работе с электронным документом также следует выделять важную информацию. Если книга или журнал не являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует вернуться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в "банк памяти".

Выделяются следующие виды записей при работе с литературой. Конспект — краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата — точное воспроизведение текста (заключается в кавычки, точно указывается страница источника). Тезисы — концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация — очень краткое изложение содержания прочитанной

работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, её концептуальные итоги. Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

По всем вопросам учебной работы студент может обращаться к преподавателю, ведущему занятия, – на занятиях и консультациях; к заведующему кафедрой – в часы приёма.

## 7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Режим доступа                                                                                                         | Обеспеченность |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1. Юдина Е.Ю. Начертательная геометрия. Инженерная графика [Электронный ресурс] : учеб. пособие - Электрон. дан. - Пенза: ПензГТУ, 2012. - 142 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/62606">https://e.lanbook.com/book/62606</a> .                                                    | <a href="https://e.lanbook.com/book/62606">https://e.lanbook.com/book/62606</a> .<br><u>ЭБС "Лань"</u>                | Да             |
| 2. Черняева, Н.Н. Инженерная и компьютерная графика. Лабораторный практикум в среде Autocad [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Н. Черняева. — Электрон. дан. — Вологда : ВоГУ, 2014. — 88 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/93067">https://e.lanbook.com/book/93067</a> . | <a href="https://e.lanbook.com/book/93067">https://e.lanbook.com/book/93067</a><br><u>ЭБС "Лань"</u>                  | Да             |
| 3. Государственные стандарты Единой Системы Конструкторской Документации (ЕСКД)                                                                                                                                                                                                                         | <a href="http://www.robot.bmstu.ru/files/GOST/gost-eskd.html">http://www.robot.bmstu.ru/files/GOST/gost-eskd.html</a> | Да             |

#### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература                                                                                                                                                                                                                                      | Режим доступа                                                                                                                                                     | Оснащенность |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1. Подколзин А.А., Казиева Л.В., Нифонтова Т.Ю. <b>Начертательная геометрия:</b> Методические указания и задания к контрольной работе / Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2016, 52 с.: ил. | <a href="http://www.nirhtu.ru">http://www.nirhtu.ru</a> ,<br><u>Система поддержки учебных курсов «Moodle»</u>                                                     | Да           |
| 2. Подколзин А.А., Нифонтова Т.Ю., Казиева Л.В. <b>Инженерная графика:</b> Учебно-методическое пособие и задания к контрольной работе. Испр. и доп. / РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2016, 88 с.                                 | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259</a> ,<br><u>Система поддержки учебных курсов «Moodle»</u> | Да           |
| 3. Подколзин А.А., Нифонтова Т.Ю., Казиева Л.В.                                                                                                                                                                                                                | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259</a>                                                       |              |

|                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Основы инженерной графики:</b> Учебно-методическое пособие для бакалавров / Под ред. А.А. Подколзина, НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2014, 100 с                                                 | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259">ew.php?id=259,</a><br><u>Система поддержки учебных курсов «Moodle»</u>                                  | Да |
| 4. Подколзин А.А., Казиева Л.В., Нифонтова Т.Ю. <b>Основы инженерной графики и технического рисования:</b> Учебно-методическое пособие для бакалавров / РХТУ им. Д. И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2015, - 100 с. | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259,</a><br><u>Система поддержки учебных курсов «Moodle»</u> | Да |

## 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

Сайт кафедры (<http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259>, Система поддержки учебных курсов «Moodle»), Rambler, Yandex, Google, научная электронная библиотека, информационные порталы РХТУ им. Д.И. Менделеева (<http://www.muctr.ru/>), ТулГУ (<http://tsu.tula.ru/>) и др. ведущих учебных организаций.

Электронная библиотечная система Лань - <https://e.lanbook.com.ru>

Научная электронная библиотека. – <http://Elibrary.ru>.

Университетская библиотека online. – <http://www.biblioclub.ru>.

Электронная библиотека ЮРАЙТ. – <http://www.biblio-online.ru>.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы         | Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 315 (корпус 4)                | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | приспособлено (приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)) |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 327 (корпус 4)                | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | приспособлено (приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)) |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 326а (корпус 4) | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | приспособлено (приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)) |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов 326а (корпус 4)                    | ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (1 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.<br>Принтер лазерный<br>Сканер<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308) | приспособлено (приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)) |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования     | Шкафы, стулья, стеллажи<br>Технические средства (инструменты, приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания и мелкого ремонта учебного оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                 |

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия на первом этаже учебного корпуса. Для подъёма на ступеньки установлены пандусы. Возле входных дверей в учебный корпус установлен звонок в дежурную службу. Предусмотрены широкие дверные проёмы.

**Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории**

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Проектор. Доска. Сканер.

**Программное обеспечение**

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1. Операционная система MS Windows 7 [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897)
2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) под лицензией LGPLv3
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) под лицензией LGPLv3
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) под лицензией LGPLv3
5. AutoCAD лицензия Freeware

**Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; презентации к разделам лекционного курса, и т.п. перечислены в разделе 8.1. Все материалы представлены в электронном виде.

Все учебные пособия, методические указания и рекомендации в печатном виде имеются в читальном зале института

**Учебно-наглядные пособия:**

*Учебно-наглядные пособия: плакаты, макеты, планшеты, наглядные образцы (постоянное хранение в ауд. 308)*



**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Основы начертательной геометрии и черчения**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): **3/ 108** Контактная работа 14 час., из них: лекции 4 часа, практические занятия 10. Самостоятельная работа студента 90 час. Форма промежуточного контроля: дифференцированный зачет. Дисциплина изучается на I курсе в 2 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части учебного плана *Б1.В.ДВ.09.01*

Для успешного освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные при изучении геометрии, черчения, математики и других дисциплин в объеме школьной программы.

Полное овладение чертежом, как средством выражения технической мысли, а также приобретение устойчивых навыков в графическом изложении материала достигается в результате последующего усвоения всего комплекса технических и специальных дисциплин ОП, подкреплённого практикой курсового проектирования и подготовки выпускной квалификационной работы бакалавра. Последующими дисциплинами являются теоретическая механика, теория механизмов и машин, детали машин и основы конструирования и др.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Учебная дисциплина "Основы начертательной геометрии и черчения" - дисциплина, изучающая теоретические основы, алгоритмы, правила и способы построения изображений пространственных форм на плоскости и способов решения задач геометрического характера по заданным изображениям этих форм. Изображения, построенные по правилам, изучаемым в начертательной геометрии, позволяют представить форму предметов и их взаимное расположение в пространстве, определить их размеры, исследовать геометрические свойства, присущие изображаемому предмету.

**Цель изучения дисциплины:** развитие пространственного представления и воображения, конструктивно - геометрического мышления, способностей к анализу и синтезу пространственных форм и отношений на основе графических моделей пространства.

**Задачи дисциплины:**

- развитие у студентов знаний основ построения и исследования геометрических моделей и их графического отображения; выработка способностей к анализу и синтезу пространственных форм, реализуемых в виде чертежей и эскизов;
- умение изображать формы, отвечающие требованиям современного машиностроения и технической эстетики;
- умение решать технические задачи графическими приёмами.

**4. Содержание дисциплины**

Центральное, параллельное и ортогональное проецирование. Метод Монжа. Изображения объектов.

Проекции точки на 2 и 3 плоскости проекций. Проекция отрезка прямой. Положения прямой в пространстве. Взаимные положения прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и точки. Метрические задачи относительно отрезка прямой.

Способы задания плоскости на чертеже. Следы плоскости. Особые линии в плоскости. Положение плоскости относительно плоскостей проекций. Взаимное положение двух плоскостей, прямой линии и плоскости. Пересечение прямой линии с плоскостью. Пересечение двух плоскостей. Позиционные задачи на плоскости.

Операции с геометрическими объектами. Приведение прямых линий и плоских фигур в частные положения относительно плоскостей проекций. Способ перемены плоскостей проекций. Основы способа вращения прямой, плоскости вокруг проецирующей прямой.

Построение проекций многогранников. Пересечение призм и пирамид прямой линией и плоскостью. Пересечения двух многогранных поверхностей.

Общие сведения о кривых линиях и их проецировании. Плоские и пространственные кривые линии. Окружность, проекции окружности наклонной к плоскостям проекций (эллипс). Винтовая линия.

Принцип образования кривых поверхностей. Обзор некоторых кривых поверхностей (сфера, цилиндр, конус), их задание и изображение на чертежах. Позиционные задачи на поверхностях.

Общие приёмы построения линии пересечения кривой поверхности плоскостью. Пересечение сферы, цилиндра, конуса, тора проецирующей плоскостью. Пресечение кривых поверхностей прямой линией.

Общие правила построения линии пересечения двух поверхностей. Способ вспомогательных секущих плоскостей, параллельных плоскостям проекций. Способ вспомогательных секущих сфер. Соединение (склеивание) двух оболочек.

Общие сведения. Виды аксонометрических проекций. Прямоугольная изометрия.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

| Коды компетенции | Результаты освоения ООП<br>(содержание компетенций)   | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| ПК-5             | способностью принимать участие в работах по расчету и | <b>знать:</b> методы построения изображений элементов   |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПКД)                                                                                                  | объекта; способы и алгоритмы решения позиционных и метрических задач по свойствам объектов; способы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости;<br><b>уметь:</b> решать позиционные и метрические задачи; выполнять, читать и преобразовывать эпюры пространственных форм на плоскости.<br><b>владеть:</b> приёмами изображения предметов и их трансформацией на плоскости ручным способом.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ПК-6 | способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и и другим нормативным документам | <b>знать:</b> правила и условности при разработке чертежей деталей и сборочных единиц технологического оборудования; принципы графического представления информации о объектах, проверять техническую документацию на соответствие требованиям ЕСКД и нормативной документации;<br><b>уметь:</b> разрабатывать чертежи в соответствии с правилами и условностями при проектировании деталей и сборочных единиц технологического оборудования; читать техническую документацию и проверять ее на соответствие требованиям ЕСКД и нормативной документации;<br><b>владеть:</b> навыками изображений технических изделий, оформления чертежей и схем, с использованием соответствующих инструментов и составления спецификаций; приёмами изображения предметов технологического оборудования ручным способом. |

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор НИ ФФХТУ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

09 2019 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Теоретические основы графогеометрической подготовки технической документации

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная

(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск – 2019г.

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02 "Технологические машины и оборудование" направленность "Машины и аппараты химических производств", утверждённого Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 г. № 1170.

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

## 2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Область применения программы

Программа дисциплины реализуется в рамках вариативной части программы по направлению подготовки 15.03.02 "Технологические машины и оборудование" направленность "Машины и аппараты химических производств", утверждённого Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 г. № 1170.

Учебная дисциплина "Теоретические основы графогеометрической подготовки технической документации" - дисциплина, изучающая теоретические основы, алгоритмы, правила и способы построения изображений пространственных форм на плоскости и способов решения задач геометрического характера по заданным изображениям этих форм. Изображения, построенные по правилам, изучаемым в начертательной геометрии, позволяют представить форму предметов и их взаимное расположение в пространстве, определить их размеры, исследовать геометрические свойства, присущие изображаемому предмету.

**Цель изучения дисциплины:** развитие пространственного представления и воображения, конструктивно - геометрического мышления, способностей к анализу и синтезу пространственных форм и отношений на основе графических моделей пространства.

### Задачи дисциплины:

- развитие у студентов знаний основ построения и исследования геометрических моделей и их графического отображения; выработка способностей к анализу и синтезу пространственных форм, реализуемых в виде чертежей и эпюров;
- умение изображать формы, отвечающие требованиям современного машиностроения и технической эстетики;
- умение решать технические задачи графическими приёмами.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина реализуется в рамках *вариативной* части Б1.В.ДВ.09.02

Для успешного освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные при изучении геометрии, черчения, математики и других дисциплин в объёме школьной программы.

Полное овладение чертежом, как средством выражения технической мысли, а также приобретение устойчивых навыков в графическом изложении материала достигается в результате последующего усвоения всего комплекса технических и специальных дисциплин ОП. Последующими дисциплинами являются теоретическая механика, теория механизмов и машин, детали машин и основы конструирования и др.

Полное овладение чертежом, как средством выражения технической мысли, а также приобретение устойчивых навыков в графическом изложении материала достигается в результате последующего усвоения всего комплекса технических и специальных дисциплин ОП, подкреплённого практикой курсового проектирования и подготовки выпускной квалификационной работы бакалавра.

**Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.**

## 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина направлена на формирование отдельных (в области графической подготовки) частей нижеследующих компетенций. После изучения дисциплины обучающиеся должны демонстрировать следующие результаты.

| Коды компетенции | Результаты освоения ООП<br>(содержание компетенций) | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-5 | способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПКД)                                            | <b>знать:</b> методы построения изображений элементов объекта; способы и алгоритмы решения позиционных и метрических задач по свойствам объектов; способы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости;<br><b>уметь:</b> решать позиционные и метрические задачи; выполнять, читать и преобразовывать эпюры пространственных форм на плоскости.<br><b>владеть:</b> приёмами изображения предметов и их трансформацией на плоскости ручным способом.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ПК-6 | способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и и другим нормативным документам | <b>знать:</b> правила и условности при разработке чертежей деталей и сборочных единиц технологического оборудования; принципы графического представления информации о объектах, проверять техническую документацию на соответствие требованиям ЕСКД и нормативной документации;<br><b>уметь:</b> разрабатывать чертежи в соответствии с правилами и условностями при проектировании деталей и сборочных единиц технологического оборудования; читать техническую документацию и проверять ее на соответствие требованиям ЕСКД и нормативной документации;<br><b>владеть:</b> навыками изображений технических изделий, оформления чертежей и схем, с использованием соответствующих инструментов и составления спецификаций; приёмами изображения предметов технологического оборудования ручным способом. |

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **108** час или **3** зачётные единицы (з.е).

1 з.е. равна 36 академическим часам (п. 16 Положения "Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО "Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева" от 29.09.2017 г.)

| Вид учебной работы                                                                                                                | Всего,<br>ак. час. | Семестр<br>ак. час |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|
|                                                                                                                                   |                    | 2                  |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b>                                                       | 14                 | 14                 |
| <b>Контактная работа,</b>                                                                                                         | 14                 | 14                 |
| в том числе:                                                                                                                      |                    |                    |
| Лекции (ЛК)                                                                                                                       | 4                  | 4                  |
| Практические занятия                                                                                                              | 10                 | 10                 |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                                                                                             | 90                 | 90                 |
| В том числе:                                                                                                                      |                    |                    |
| <b>Контактная самостоятельная работа</b> (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) |                    |                    |
| Проработка лекционного материала                                                                                                  | 15                 | 15                 |
| Подготовка к практическим занятиям                                                                                                | 15                 | 15                 |
| Подготовка к контрольным пунктам                                                                                                  |                    |                    |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>                                                                                         |                    |                    |
| Внеаудиторные лабораторные задания                                                                                                |                    |                    |
| Выполнение расчётно-графических работ (РГЗ)                                                                                       | 60                 | 60                 |
|                                                                                                                                   |                    |                    |
| Вид аттестации ( <b>зачет с оценкой</b> )                                                                                         | 4                  | 4                  |
| <b>Контактная работа – промежуточная аттестация</b>                                                                               |                    |                    |
| Подготовка к сдаче зачёта                                                                                                         |                    |                    |
| <b>Общая трудоёмкость час.</b><br>з.е.                                                                                            | <b>108</b>         | <b>108</b>         |

### 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

| №<br>раздел<br>а | Наименование<br>раздела дисциплины | Лекции<br>час. | Практ.<br>занятия<br>час. | Лаб.<br>занятия<br>час. | Семинарс<br>кие,<br>час. | СРС<br>час. | Всего<br>час. | Код формируемой<br>компетенции |
|------------------|------------------------------------|----------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------|---------------|--------------------------------|
| <b>1</b>         | <b>Начертательная геометрия</b>    |                |                           |                         |                          |             |               |                                |
| 1.1              | Образование проекций               | 0,25           | 0,5                       |                         |                          | 4           | 4,75          | ПК5, ПК-6                      |

|      |                                                            |          |           |  |  |           |            |           |
|------|------------------------------------------------------------|----------|-----------|--|--|-----------|------------|-----------|
| 1.2  | Точка и прямая линия                                       | 0,25     | 0,5       |  |  | 6         | 6,75       | ПК5, ПК-6 |
| 1.3  | Плоскость.                                                 | 0,5      | 1         |  |  | 10        | 11,5       | ПК5, ПК-6 |
| 1.4  | Методы преобразования чертежа                              | 0,5      | 2         |  |  | 18        | 20,5       | ПК5, ПК-6 |
| 1.5  | Многогранники                                              | 0,5      | 1         |  |  | 8         | 9,5        | ПК5, ПК-6 |
| 1.6  | Кривые линии                                               | 0,25     | 0,5       |  |  | 4         | 4,75       | ПК5, ПК-6 |
| 1.7  | Кривые поверхности                                         | 0,5      | 1         |  |  | 9         | 10,5       | ПК5, ПК-6 |
| 1.8  | Пересечение кривых поверхностей плоскостью и прямой линией | 0,5      | 2         |  |  | 18        | 20,5       | ПК5, ПК-6 |
| 1.9  | Пересечение кривых поверхностей                            | 0,5      | 1         |  |  | 9         | 10,5       | ПК5, ПК-6 |
| 1.10 | Аксонметрические проекции                                  | 0,25     | 0,5       |  |  | 4         | 4,75       | ПК5, ПК-6 |
|      | <b>Вид аттестации зачет с оценкой</b>                      |          |           |  |  | 4         |            |           |
|      |                                                            | <b>4</b> | <b>10</b> |  |  | <b>94</b> | <b>108</b> |           |

\* СРС – самостоятельная работа студента

## 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

| № раздел а | Наименование раздела дисциплины                            | Лекции час. | Практ. занятия час. | Лаб. занятия час. | Семинарские, час. | СРС час.  | Всего час. | Код формируемой компетенции |
|------------|------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|-------------------|-------------------|-----------|------------|-----------------------------|
| <b>1</b>   | <b>Начертательная геометрия</b>                            |             |                     |                   |                   |           |            |                             |
| 1.1        | Образование проекций                                       | 0,25        | 0,5                 |                   |                   | 4         | 4,75       | ПК5, ПК-6                   |
| 1.2        | Точка и прямая линия                                       | 0,25        | 0,5                 |                   |                   | 6         | 6,75       | ПК5, ПК-6                   |
| 1.3        | Плоскость.                                                 | 0,5         | 1                   |                   |                   | 10        | 11,5       | ПК5, ПК-6                   |
| 1.4        | Методы преобразования чертежа                              | 0,5         | 2                   |                   |                   | 18        | 20,5       | ПК5, ПК-6                   |
| 1.5        | Многогранники                                              | 0,5         | 1                   |                   |                   | 8         | 9,5        | ПК5, ПК-6                   |
| 1.6        | Кривые линии                                               | 0,25        | 0,5                 |                   |                   | 4         | 4,75       | ПК5, ПК-6                   |
| 1.7        | Кривые поверхности                                         | 0,5         | 1                   |                   |                   | 9         | 10,5       | ПК5, ПК-6                   |
| 1.8        | Пересечение кривых поверхностей плоскостью и прямой линией | 0,5         | 2                   |                   |                   | 18        | 20,5       | ПК5, ПК-6                   |
| 1.9        | Пересечение кривых поверхностей                            | 0,5         | 1                   |                   |                   | 9         | 10,5       | ПК5, ПК-6                   |
| 1.10       | Аксонметрические проекции                                  | 0,25        | 0,5                 |                   |                   | 4         | 4,75       | ПК5, ПК-6                   |
|            | <b>Вид аттестации зачет с оценкой</b>                      |             |                     |                   |                   | 4         |            |                             |
|            |                                                            | <b>4</b>    | <b>10</b>           |                   |                   | <b>94</b> | <b>108</b> |                             |

\* СРС – самостоятельная работа студента

## 5.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

| № раздел а | Наименование раздела дисциплины                            | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1        | Образование проекций                                       | Центральное и параллельное проецирование. Метод Монжа.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 1.2        | Точка и прямая линия                                       | Ортогональные проекции точки. Проекция конечномерных геометрических объектов. Прямая. Положения прямой. Взаимные положения прямых в пространстве. Метрические задачи относительно отрезка прямой.                                                                                                                                                                                                   |
| 1.3        | Плоскость.                                                 | Информация об отсеках плоскостей: тип, состав, структура, форма и размеры формы, положение и размеры положения, ориентация и размеры ориентации. Способы задания плоскости на чертеже. Следы плоскости. Главные линии плоскости. Взаимное положение двух плоскостей, прямой линии и плоскости. Пересечение прямой линии с плоскостью. Пересечение двух плоскостей. Позиционные задачи на плоскости. |
| 1.4        | Методы преобразования чертежа                              | Операции с геометрическими объектами. Приведение прямых линий и плоских фигур в частные положения относительно плоскостей проекций. Способ перемены плоскостей проекций. Основы способа вращения прямой, плоскости вокруг проецирующей прямой.                                                                                                                                                      |
| 1.5        | Многогранники                                              | Построение проекций многогранников. Пересечение призм и пирамид прямой линией и плоскостью. Пересечения двух многогранных поверхностей. Общие приемы разворачивания граней поверхностей. Декомпозиция структур геометрических объектов и анализ их форм.                                                                                                                                            |
| 1.6        | Кривые линии                                               | Общие сведения о кривых линиях и их проецировании. Плоские и пространственные кривые линии. Проекция пересекающихся и касающихся линий. Переход к их отрезкам                                                                                                                                                                                                                                       |
| 1.7        | Кривые поверхности                                         | Информация о поверхности: тип, свойства, состав, структура, форма и размеры формы, положение и размеры положения, ориентация и размеры ориентации. Принцип образования поверхностей. Обзор некоторых кривых поверхностей, их задание и изображение на плоскости. Поверхности вращения и сдвига. Свойства основных поверхностей вращения. Позиционные задачи на поверхностях.                        |
| 1.8        | Пересечение кривых поверхностей плоскостью и прямой линией | Проекция оболочек. Общие приемы построения линии пересечения кривой поверхности плоскостью. Пресечение кривых поверхностей прямой линией. Построение развертки и "Лини среза". Касание отсеков криволинейных поверхностей.                                                                                                                                                                          |
| 1.9        | Пересечение кривых поверхностей                            | Общие правила построения линии пересечения двух поверхностей. Способ вспомогательных секущих плоскостей, параллельных плоскостям проекций. Способ                                                                                                                                                                                                                                                   |

|      |                            |                                                                      |
|------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|      |                            | вспомогательных секущих сфер. Соединение (склеивание) двух оболочек. |
| 1.10 | АксонOMETрические проекции | Общие сведения. Прямоугольная изометрия. Прямоугольная диметрия.     |

#### 5.4 Тематический план практических занятий

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика занятий                                                               | Трудоемкость час. | Формы контроля | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------|-----------------------------|
| 1     | 1.1 - 1.3            | Образование проекций. Точка и прямая линия. Плоскость.                         | 2                 |                | ПК5, ПК-6                   |
| 2     | 1.4                  | Методы преобразования чертежа                                                  | 2                 | Проверка РГЗ   | ПК5, ПК-6                   |
| 3     | 1.5 - 1.7            | Многогранники. Кривые линии. Кривые поверхности                                | 2                 | Проверка РГЗ   | ПК5, ПК-6                   |
| 4     | 1.7 - 1.8            | Кривые поверхности. Пересечение кривых поверхностей плоскостью и прямой линией | 2                 | Проверка РГЗ   | ПК5, ПК-6                   |
| 5     | 1.8 - 1.10           | Пересечение кривых поверхностей.                                               | 2                 | Проверка РГЗ   | ПК5, ПК-6                   |

#### 5.5. Тематический план лабораторных работ

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудоёмкость, час. | Форма контроля | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|---------------------------------|--------------------|----------------|-----------------------------|
|       |                      | не предусмотрены                |                    |                |                             |

#### 5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

#### 5.7. Внеаудиторная СРС

| Самостоятельная работа             | Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.                                           | Код формируемой компетенции |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Курсовой проект (работа)           | <i>Не предусмотрен</i>                                                                                                    |                             |
| Расчетно-графические задания       | Построение линии пересечения двух треугольников. Определение натуральной величины треугольника общего положения           | ПК-5, ПК-6                  |
|                                    | Пересечение поверхностей вращения второго порядка плоскостью частного положения. Построение натуральной величины сечения. |                             |
|                                    | Построение линии пересечения поверхностей вращения (одним или двумя способами)                                            |                             |
| Подготовка к лекционным занятиям   | Определена тематикой лекционных занятий                                                                                   | ПК-5, ПК-6                  |
| Подготовка к практическим занятиям | Определена тематикой занятий                                                                                              | ПК-5, ПК-6                  |
| Подготовка к лабораторным работам  | Не предусмотрена                                                                                                          |                             |
| Подготовка к контрольным работам   | КР1 (1.1-1.9)                                                                                                             | ПК-5, ПК-6                  |

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении домашнего задания, являющегося расчетом тех же параметров, что и при контактной работе, но при других условиях.

**К не планируемым видам самостоятельной работы относятся: участие студента в НИР, подготовка рефератов, научных докладов и сообщений, создание стендов и т.п.**

#### 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины**

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- контроля посещаемости занятий;
- устного опроса (индивидуального или группового);
- проверки контрольных работ (правильность и полнота решения, качество выполнения заданий);

- проверки индивидуальных РГЗ (правильность и качество выполнения чертежей и эпокров, соответствие требованиям ЕСКД);

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

– проверки контрольных работ (решения практико-ориентированных задач и заданий). Простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой различные задачи в несколько действий по заданному алгоритму действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой различные задания, в которых необходимо применить нескольких алгоритмов действия, или задания, для решения которых возможно применение нескольких способов и обучающийся должен сам выбрать наилучший способ.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, качество выполнения контрольных работ, своевременная сдача и качество индивидуальных РГЗ.

Критерии для оценивания контрольных работ

Оценка "отлично" выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка "хорошо" выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает отдельные ошибки, неточности, затруднения при графических операциях или переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка "удовлетворительно" выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине.

Окончательная оценка степени освоения дисциплины и сформированности элементов компетенций предусмотрена в виде зачёта с оценкой. Условием допуска студента к промежуточной аттестации является выполнение им индивидуальных графических заданий.

Общая оценка формируется из оценок по контрольным работам (определяющее значение), оценок текущего контроля, и оценки качества выполнения индивидуальных графических заданий. При необходимости на зачете могут быть заданы теоретические вопросы, предложены для решения графические задачи, аналогично проработанным во время занятий.

Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева" от 27.10.2017 г.

## 6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

### Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

| Перечень компетенций                                                                                                                                                                                                                            | Этапы формирования компетенций                  | Показатели оценивания                                                                                                 | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-5</b> способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования       | Формирование знаний                             | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                                              | <b>знать:</b> методы построения изображений элементов объекта; способы и алгоритмы решения позиционных и метрических задач по свойствам объектов; способы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости;                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                 | Формирование умений                             | Сформированность умений (последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)                          | <b>уметь:</b> решать позиционные и метрические задачи; выполнять, читать и преобразовывать эскизы пространственных форм на плоскости.                                                                                                                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                 | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <b>владеть:</b> приёмами изображения предметов и их трансформацией на плоскости ручным способом.                                                                                                                                                                                |
| <b>ПК-6</b> способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим | Формирование знаний                             | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                                              | <b>знать:</b> правила и условности при разработке чертежей деталей и сборочных единиц технологического оборудования; принципы графического представления информации о объектах, проверять техническую документацию на соответствие требованиям ЕСКД и нормативной документации; |
|                                                                                                                                                                                                                                                 | Формирование умений                             | Сформированность умений (последовательность,                                                                          | <b>уметь:</b> разрабатывать чертежи в соответствии с правилами и условностями                                                                                                                                                                                                   |



|                                               |                                                       |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| условиям и и другим<br>нормативным документам |                                                       | правильность,<br>результативность,<br>рефлексивность)                                                                             | при проектировании деталей и сборочных<br>единиц технологического оборудования;<br>читать техническую документацию и<br>проверять ее на соответствие требованиям<br>ЕСКД и нормативной документации;                                                            |
|                                               | Формирование<br>навыков и (или)<br>опыта деятельности | Сформированность навыков<br>и (или) опыта деятельности<br>(качественность, скорость,<br>автоматизм,<br>редуцированность действий) | <b>владеть:</b> навыками изображений<br>технических изделий, оформления<br>чертежей и схем, с использованием<br>соответствующих инструментов и<br>составления спецификаций; приёмами<br>изображения предметов технологического<br>оборудования ручным способом. |

## 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля                                             | Постановка задания                                                                                                     | Вид контроля                               | Условие достижения цели контроля                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выявление уровня знаний,<br>умений, овладения<br>навыками | Вопросы ставятся в<br>соответствии с алгоритмом<br>действий, лежащих в основе<br>знаний, умения, овладения<br>навыками | Текущий<br><br>Промежуточная<br>аттестация | Цель контроля может быть достигнута<br>только в ходе выполнения обучающимися<br>соответствующих индивидуальных<br>заданий, контрольных задач или<br>упражнений |

### Примеры заданий для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

**Задание 1.** Построить линию пересечения треугольников ABC и EDK и показать видимость их в проекциях. Определить натуральную величину **Ошибка! Ошибка внедренного объекта.**ABC

Задание

Результат решения

| Обозначение<br>точки | № варианта           |     |     |
|----------------------|----------------------|-----|-----|
|                      | ...                  |     |     |
|                      | Координаты точек, мм |     |     |
|                      | X                    | Y   | Z   |
| A                    | ...                  | ... | ... |
| B                    | ...                  | ... | ... |
| C                    | ...                  | ... | ... |
| D                    | ...                  | ... | ... |
| E                    | ...                  | ... | ... |
| K                    | ...                  | ... | ... |

**Ошибка! Ошибка внедренного объекта.**

**Задание 2.** Построить 3 проекции сечения поверхности проецирующей плоскостью. Определить натуральную величину заданного сечения методом замены плоскостей проекций.

Задание

Результат решения

**Ошибка! Ошибка внедренного объекта.**

**Ошибка! Ошибка внедренного объекта.**

**Задание 3.** Построение линии пересечения поверхностей (двумя способами)

Задание

Результат решения

**Ошибка! Ошибка внедренного объекта.Ошибка! Ошибка внедренного объекта.**

**Ошибка! Ошибка внедренного объекта.**

## 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

| Компетенция | Показатели<br>текущего контроля | Уровень формирования компетенции |           |            |
|-------------|---------------------------------|----------------------------------|-----------|------------|
|             |                                 | высокий                          | пороговый | не освоена |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                            |                                             |                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------|
| <p><b>ПК-5</b> способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования</p> <p><b>ПК-6</b> способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и и другим нормативным документам</p> | Выполнение РГЗ                  | В полном объеме с оценкой отлично, хорошо. | В полном объеме с оценкой удовлетворительно | Не выполнены в полном объеме |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Работа на практических занятиях | Активная, с оценкой отлично, хорошо        | С оценкой удовлетворительно                 | Не участвовал                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Выполнение контрольных работ    | Отлично, хорошо                            | Удовлетворительно                           | Не выполнены в полном объеме |

Каждый студент выполняет комплект графических работ (расчетно-графических заданий) на чертежной бумаге формата А3, с использованием чертежных инструментов, в карандаше с обводкой, с оформлением чертежей в соответствии с требованиями ГОСТов. Оформленный и сброшюрованный альбом сдается на кафедру для последующего учета и хранения.

Текущий контроль осуществляется на консультациях путём проверки выполнения индивидуальных графических заданий. Контроль знаний осуществляется также путём проведения контрольных работ. Все вопросы и задания предусматривают решение графических задач в ручном режиме.

#### \*Критерии оценивания

Оценка "отлично" выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка "хорошо" выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка "удовлетворительно" выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

| Компетенция                                                                                                                                                                                                                        | Показатели оценки и результаты освоения РП                                                                                                                                                                          | Уровень формирования компетенции                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                     | высокий                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                     | пороговый                                                                                                                                                                                                                          | не освоена                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                     | оценка "5"                                                                                                                                                                                                                                                    | оценка "4"                                                                                                                                                                                                          | оценка "3"                                                                                                                                                                                                                         | оценка "2"                                                                                                                                                                                                                      |
| Критерии уровня освоения дисциплины по разделам дисциплины                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                 |
| ПК-5 способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования | знать: методы построения изображений элементов объекта; способы и алгоритмы решения позиционных и метрических задач по свойствам объектов; способы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости; | Знает способы, правила и алгоритмы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости, позиционные и метрические свойства объектов. Демонстрирует полное понимание проблемы. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Формулирует | Знает основные способы, правила и алгоритмы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости, позиционные и метрические свойства объектов. Демонстрирует понимание проблемы. Формулирует большинство | Не твёрдо знает основные способы, правила и алгоритмы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости, позиционные и метрические свойства объектов. Демонстрирует слабое понимание проблемы. Формулирует отдельные | Не знает основные способы, правила и алгоритмы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости, позиционные и метрические свойства объектов. Демонстрирует непонимание проблемы. Затрудняется с формулированием |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | требования, предъявляемые к выполняемому заданию. Выполнение контрольных пунктов на "отлично" и "хорошо".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | требований, предъявляемых к заданию. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | требования, предъявляемые к заданию. Выполнение контрольных пунктов на "удовлетворительно".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | предъявляемых к заданию. Получение оценки "неудовлетворительно" при выполнении контрольных пунктов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <i>уметь</i> : решать позиционные и метрические задачи; выполнять, читать и преобразовывать эпюры пространственных форм на плоскости.                                                                                                                                             | Умеет решать позиционные и метрические задачи. Правильно применяет методы и способы преобразования проекций. Безошибочно выполняет РГЗ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Умеет решать не все позиционные и метрические задачи. Правильно применяет методы и способы преобразования проекций. Решение практических заданий с использованием дополнительной литературы. Необходимы отдельные консультации при выполнении РГЗ.                                                                                                                                                                       | Затрудняется с решением позиционных и метрических задач. Не всегда правильно применяет методы и способы преобразования проекций. Частичное решение предложенных практических заданий. При выполнении РГЗ требуется помощь преподавателя.                                                                                                                                                                                                                    | Значительные затруднения при решении задач. Не правильно применяет методы и способы преобразования проекций. Не понимает и не может решить практические задания. Не может самостоятельно выполнить РГЗ.                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <i>владеть</i> : приёмами изображения предметов и их трансформацией на плоскости ручным способом.                                                                                                                                                                                 | Свободно владеет терминологией, и условными обозначениями, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Хорошее владение терминологией, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом,                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Не существенные пробелы во владении терминологией, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Пробелы во владении терминологией, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>ПК-6</b> способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и и другим нормативным документам | <i>знать</i> : правила и условности при разработке чертежей деталей и сборочных единиц технологического оборудования; принципы графического представления информации об объектах, проверять техническую документацию на соответствие требованиям ЕСКД и нормативной документации; | Знает правила и условности при разработке чертежей деталей и сборочных единиц технологического оборудования; принципы графического представления информации об объектах, знает принципы проверки технической документации на соответствие требованиям ЕСКД и нормативной документации. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Формулирует требования, предъявляемые к выполняемому заданию. Выполнение контрольных пунктов на "отлично" и "хорошо". | Знает основные правила и условности при разработке чертежей деталей и сборочных единиц технологического оборудования; общие принципы графического представления информации об объектах, основные знает принципы проверки технической документации на соответствие требованиям ЕСКД и нормативной документации. Демонстрирует понимание проблемы. Формулирует большинство требований, предъявляемых к заданию. Выполнение | Не твердо знает основные правила и условности при разработке чертежей деталей и сборочных единиц технологического оборудования; общие принципы графического представления информации об объектах, слабо знает принципы проверки технической документации на соответствие требованиям ЕСКД и нормативной документации. Демонстрирует слабое понимание проблемы. Формулирует отдельные требования, предъявляемые к заданию. Выполнение контрольных пунктов на | Не знает основные правила и условности при разработке чертежей деталей и сборочных единиц технологического оборудования; общие принципы графического представления информации об объектах, не знает принципы и подходы проверки технической документации на соответствие требованиям ЕСКД и нормативной документации. Демонстрирует непонимание проблемы. Затрудняется с формулированием требований, предъявляемых к заданию. Получение оценки "неудовлетворительно" при |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                            | контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно".                                                                                                                                                                                                                                                                            | "удовлетворительно".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | выполнении контрольных пунктов.                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|  | <b>уметь:</b> разрабатывать чертежи в соответствии с требованиями при проектировании деталей и сборочных единиц технологического оборудования; читать техническую документацию и проверять ее на соответствие требованиям ЕСКД и нормативной документации; | Умеет разрабатывать чертежи в соответствии с требованиями проектирования деталей и сборочных единиц технологического оборудования; читать техническую документацию и проверять ее на соответствие требованиям ЕСКД и нормативной документации. Безошибочно выполняет эскизы и чертежи РГЗ. | Умеет разрабатывать чертежи в соответствии с основными требованиями проектирования деталей и сборочных единиц технологического оборудования; читать техническую документацию и проверять ее на соответствие требованиям ЕСКД и нормативной документации с ошибками. Необходимы отдельные консультации при выполнении заданий РГЗ. | Затрудняется с разработкой чертежей в соответствии с требованиями проектирования деталей и сборочных единиц оборудования; не точно читает техническую документацию и проверяет ее на соответствие требованиям ЕСКД и нормативной документации с ошибками. Частичное решение предложенных практических заданий. При выполнении РГЗ требуется помощь преподавателя. | Значительные затруднения при разработке чертежей в соответствии с требованиями проектирования деталей и сборочных единиц оборудования; не читает техническую документацию и не умеет проверять ее на соответствие требованиям ЕСКД и нормативной документации с ошибками. Не может самостоятельно выполнить РГЗ. |
|  | <b>владеть:</b> навыками изображений технических изделий, оформления чертежей и схем, с использованием соответствующих инструментов и составления спецификаций; приёмами изображения предметов технологического оборудования ручным способом.              | Свободно владеет навыками изображений технических изделий, разработки чертежей деталей с использованием соответствующих инструментов; приёмами изображения предметов технологического оборудования ручным способом                                                                         | В достаточной мере владеет навыками изображений технических изделий, разработки чертежей деталей с использованием соответствующих инструментов; приёмами изображения предметов технологического оборудования ручным способом                                                                                                      | Владеет отдельными навыками изображений технических изделий, разработки чертежей деталей с использованием соответствующих инструментов; приёмами изображения предметов технологического оборудования ручным способом                                                                                                                                              | Не владеет отдельными навыками изображений технических изделий, разработки чертежей деталей с использованием соответствующих инструментов; приёмами изображения предметов технологического оборудования ручным способом                                                                                          |

#### 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

##### 6.5.1 Перечень примерных вопросов контроля успеваемости:

1. Цель и методы учебной дисциплины "Теоретические основы графогеометрической подготовки технической документации".
2. Основные задачи дисциплины "Теоретические основы графогеометрической подготовки технической документации".
3. Что называется координатой точки.
4. Какая зависимость существует между проекцией отрезка прямой линии и его действительной величиной?
5. Каково расположение относительно плоскостей проекций прямой линии общего положения, линии уровня, проецирующей прямой?
6. Какими свойствами обладают соответствующие проекции отрезков линий уровня, проецирующих прямых?
7. В чем сущность метода "Прямоугольного треугольника", применяемого для определения действительной величины отрезка прямой и углов его наклона к плоскостям проекций?
8. Назовите все возможные (общие и частные) случаи взаимного расположения двух прямых линий в пространстве.
9. Как изображаются на эюре различные случаи взаимного расположения двух прямых линий?
10. Как провести перпендикуляр к линии уровня на эюре?
11. Каково взаимное расположение двух прямых линий в пространстве, фронтальные проекции которых параллельны, а горизонтальные пересекаются?
12. Какими геометрическими объектами определяется плоскость?
13. Что называется плоскостью общего положения?
14. Какими свойствами обладают соответствующие проекции проецирующих плоскостей, плоскостей уровня?

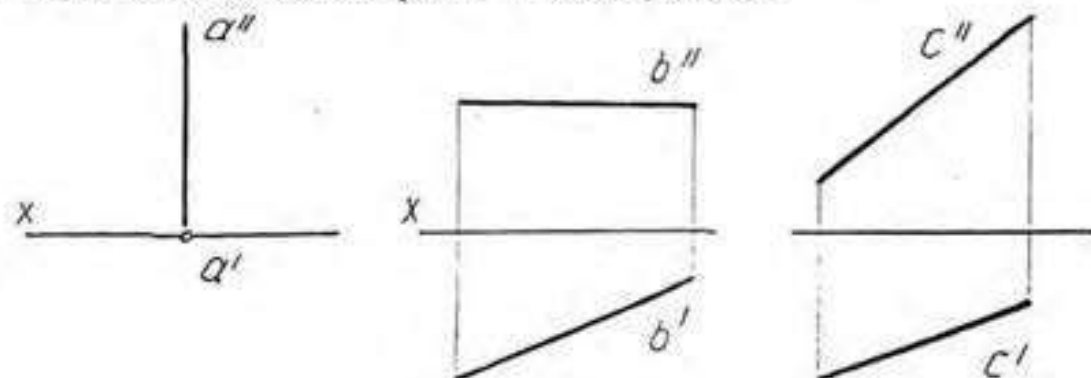
15. Как определить, принадлежит ли данная прямая какой-либо плоскости?
16. Как задать на чертеже точку, принадлежащую плоскости общего положения?
17. В чем состоит правило построения линии пересечения двух плоскостей?
18. Как построить линию пересечения плоскости общего положения с проецирующей плоскостью?
19. Почему в качестве вспомогательных плоскостей предпочтительно используют проецирующие плоскости или плоскости уровня?
20. Что является критерием пересечения двух прямых линий?
21. Назовите общие и частные случаи взаимного расположения прямой линии и плоскости?
22. Как определяется точка пересечения прямой и плоскости?
23. Назовите признаки перпендикулярности прямой и плоскости?
24. Как выполняется на эюре построение перпендикуляра к плоскости общего положения?
25. Как определить кратчайшее расстояние от точки до проецирующей плоскости, до проецирующей прямой линии?
26. Как из точки пространства провести перпендикуляр на прямую линию общего положения?
27. Как определяется расстояние от точки до плоскости?
28. Какие точки на эюре называют "конкурирующими"?
29. Как определяется видимость двух скрещивающихся прямых линий?
30. Как определить видимость прямой линии и плоскости?
31. Какие задачи называются позиционными, а какие метрическими?
32. Для каких целей служат методы преобразования ортогональных проекций?
33. Какова цель приведения геометрических образов объектов в частное положение относительно плоскостей проекций?
34. В чем сущность метода замены плоскостей проекций? Метода плоскопараллельного перемещения?
35. Сущность построения плоских сечений кривых поверхностей.
36. Какие линии можно получить при пересечении прямого кругового конуса плоскостью?
37. Каково положение секущей плоскости относительно прямого кругового конуса, когда линиями пересечения являются - окружность, эллипс, гипербола, парабола, две прямые линии?
38. Какие линии образуются в сечении поверхности прямого кругового цилиндра в каждом отдельном случае расположения секущей плоскости относительно оси цилиндра?
39. Сформулируйте алгоритм построения линии пересечения двух поверхностей вращения с пересекающимися осями.
40. При каких условиях возможно применение концентрических сферических посредников и когда это целесообразно?
41. Какая категория точек линии пересечения поверхностей относится к «характерным»?
42. С определения каких точек следует начинать построение линии пересечения поверхностей и почему?
43. Каково назначение аксонометрических проекций? Правила построения аксонометрических проекций.

### **7.3.2 Формы билетов для контрольных работ текущего контроля успеваемости**

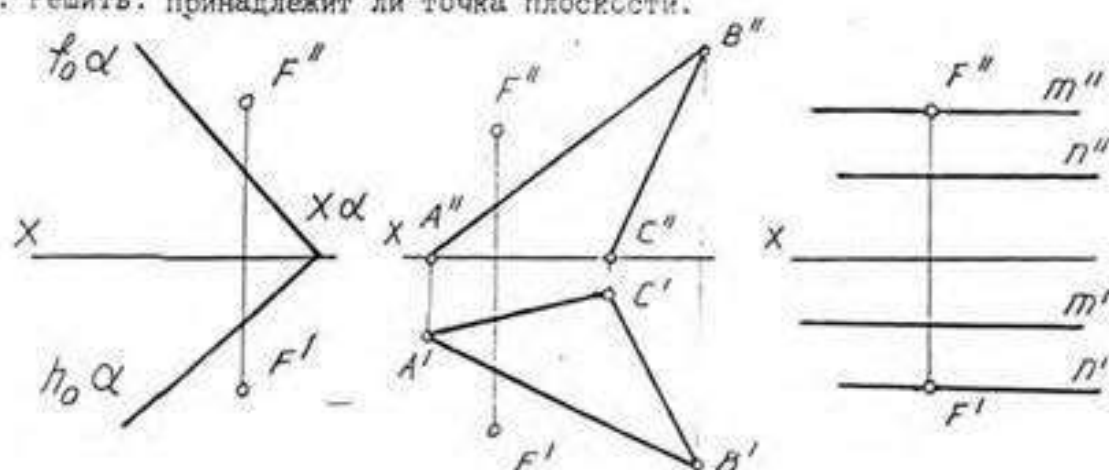
**Форма билета 1 контрольной работы имеет вид**

|                          |               |         |
|--------------------------|---------------|---------|
| НИ РХТУ                  |               | Кафедра |
| Контрольная работа №1 по |               |         |
| Разработал:              | Зав. кафедрой | Билет № |

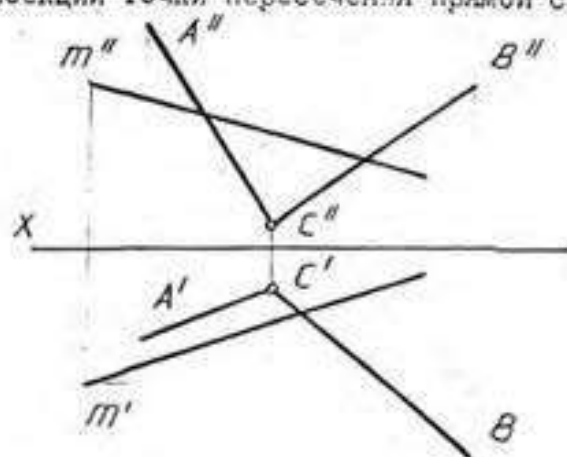
1. Определить положение прямой в пространстве.



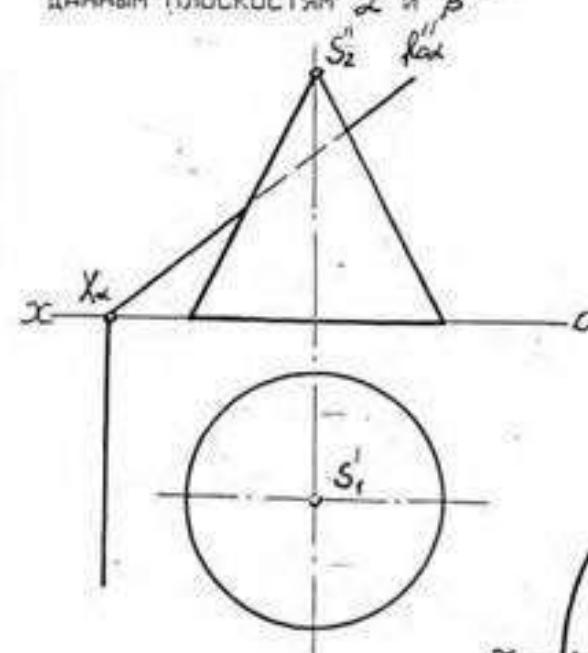
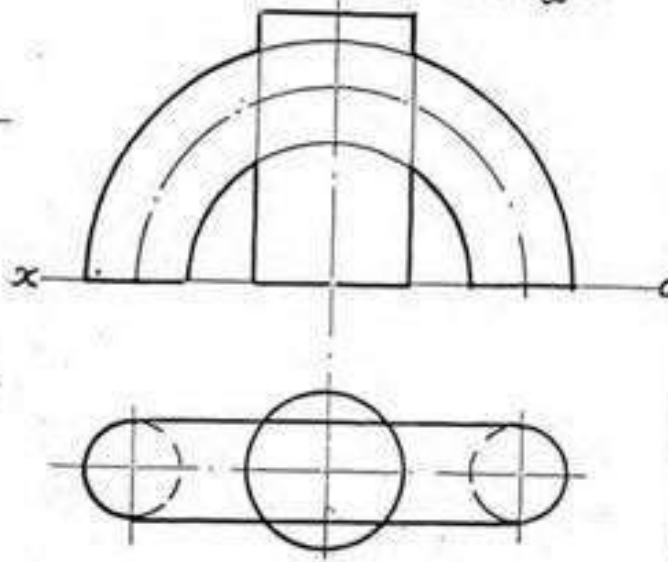
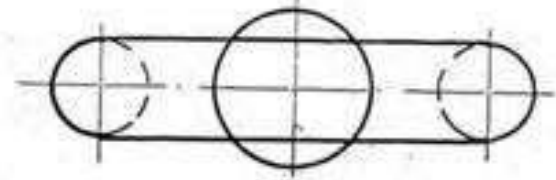
2. Решить: принадлежит ли точка плоскости.



3. Построить проекции точки пересечения прямой с плоскостью.



Форма билета 2 контрольной работы имеет вид

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |               |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------|
| НИ РХТУ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               | Кафедра |
| Экзаменационные билеты по начертательной геометрии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |               |         |
| Разработали:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Зав. кафедрой | Билет № |
| <div style="display: flex; flex-direction: row;"> <div style="flex: 1; padding-right: 20px;"> <p>ДАНЫ СЛЕДЫ ПЛОСКОСТЕЙ <math>\alpha</math> И <math>\beta</math> И ПРОЕКЦИИ ТОЧКИ К. ЧЕРЕЗ ТОЧКУ К ПРОВЕСТИ ПРЯМУЮ, ПАРАЛЛЕЛЬНУЮ ОБЕИМ ЗАДАНЫМ ПЛОСКОСТЯМ</p>  </div> <div style="flex: 1; padding-right: 20px;"> <p>ДАНЫ ПРОЕКЦИИ КОНУСА И СЛЕДЫ ПЛОСКОСТИ <math>\alpha</math>. ПОСТРОИТЬ ПРОЕКЦИИ И ИСТИННЫЙ ВИД СЕЧЕНИЯ КОНУСА ПЛОСКОСТЬЮ <math>\alpha</math>.</p>  </div> <div style="flex: 1;"> <p>ДАНЫ ПРОЕКЦИИ ЦИЛИНДРА И ПОЛОВИНЫ ТОРА. ПОСТРОИТЬ ДВЕ ПРОЕКЦИИ ЛИНИЙ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ЗАДАНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ.</p>  </div> </div> |               |         |

6.5.3 Задания в форме тестового контроля имеют вид:

ЗАДАНИЕ № ... Чертеж плоскости показан на...  
(выберите несколько вариантов ответа)

|                       |  |                       |  |
|-----------------------|--|-----------------------|--|
| <input type="radio"/> |  | <input type="radio"/> |  |
| <input type="radio"/> |  | <input type="radio"/> |  |

ЗАДАНИЕ № ... Многогранные поверхности изображены на ...  
(выберите несколько вариантов ответа)

|                       |  |                       |  |                       |  |
|-----------------------|--|-----------------------|--|-----------------------|--|
| <input type="radio"/> |  | <input type="radio"/> |  | <input type="radio"/> |  |
| <input type="radio"/> |  | <input type="radio"/> |  | <input type="radio"/> |  |



Поскольку подавляющее число заданий в базе тестовых вопросов являются вопросами на простое воспроизведение знаний, то тест считается пройденным с положительным результатом, если число правильных ответов 50 % или более. В зависимости от контингента обучающихся эта граница может сдвигаться как в нижнюю (45 %), так и в верхнюю сторону (55 %) Вопрос о сдвиге границы решает лектор после прохождения тестирования всеми студентами учебной группы.

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий "академический час" устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачётная единица составляет 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух часов контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – "Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева" от 22.12.2017 г.

### **7.1. Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и лабораторными занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей). При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств

### **7.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

Лекционный курс дисциплины посвящен изучению теоретических основ разработки чертежей, методам и способам графического отображения на плоскости объектов любого уровня сложности, произвольно расположенных в пространстве, информации об объектах, характеризующей их состав, структуру, форму, размеры формы, положение и ориентацию объектов в пространстве, размеры их положения и ориентации в пространстве, а также операции с объектами; использованию методов проецирования при выполнении и чтении чертежей технических объектов.

### **7.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

На практических занятиях материал прорабатывается в форме решения графических задач и выполнения графических работ. При этом основное внимание уделяется развитию пространственного мышления студентов, умению представлять всевозможные сочетания геометрических форм в пространстве, обучению требованиям стандартов ЕСКД, освоению приемов ручной графики в задачах начертательной геометрии.

Рекомендуемые образовательные технологии:

- на лекциях используется визуально-демонстративный материал;
- на практических занятиях могут использоваться специальные рабочие тетради, предназначенные для выполнения графических задач и содержащих условия задач, заготовки чертежей и иллюстрации по темам; макеты и модели различных изделий, наглядный материал и т.п.
- РГЗ по начертательной геометрии являются частью текущего контроля, выполняются студентами самостоятельно под контролем и с консультацией преподавателя.

Защита графических работ проводится в часы практических занятий в указанные преподавателем сроки. Самоконтроль знаний проводится в дни и часы, устанавливаемые преподавателем.

Промежуточная аттестация предусмотрена в виде зачета с оценкой. На зачет студент представляет оформленный комплект графических работ. Зачет состоит в решении графических задач, аналогичным проработанным во время практических занятий, ответе на дополнительные вопросы и т. п.

#### 7.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум не предусмотрен по данной дисциплине.

#### 7.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.7);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

#### 7.6. Реферат

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Оценка может составлять от 2 до 10 баллов.

Реферат, сданный студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине учебным планом реферат не предусмотрен, но может быть подготовлен в рамках НИР.

#### 7.7. Методические рекомендации для преподавателей

##### Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных расчетно -графических задач.
2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.
3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.
4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.
5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.
6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.
7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.
8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.
9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.  
При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.  
Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.
10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:
  - изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
  - логичность, четкость и ясность в изложении материала;
  - возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
  - опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **Организация практического занятия**

Освоение студентом заданий практических занятий – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить индивидуальные задания РГЗ. Индивидуальные задания РГЗ составляет лектор потока. Объем РГЗ с демонстрацией готовых ранее выполненных работ доводится студентам на первом практическом занятии.

*Рекомендации по подготовке к практическим / лабораторным занятиям.*

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованные преподавателем к конкретному занятию литературу;
- при необходимости оформить протокол лабораторной работы;
- перед занятием по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;
- при подготовке следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и научные статьи, материалы периодической печати, нормативно-правовые акты и пр.;
- теоретический материал следует соотносить с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- в ходе занятия не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных алгоритмов и ситуаций;
- в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

#### **7.8. Методические указания для студентов**

*Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям.*

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем и разделов не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией рекомендуется просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;
- по указанию лектора на отдельные лекции надо приносить соответствующие материалы на бумажных носителях (учебники, учебно-методические пособия), в электронном виде (таблицы, графики, схемы), если данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен преподавателем непосредственно на лекции;
- перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материалы предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте "белых пятен" в освоении материала!

*Рекомендации по подготовке к практическим / лабораторным занятиям.*

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованные преподавателем к конкретному занятию литературу;
- при необходимости оформить протокол лабораторной работы;
- перед занятием по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;
- при подготовке следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и научные статьи, материалы периодической печати, нормативно-правовые акты и пр.;
- теоретический материал следует соотносить с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- в ходе занятия не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных алгоритмов и ситуаций;
- в случае затруднений обращаться к преподавателю.

**Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.**

**Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине. Вопросы для самопроверки:**

**Тема 1. Методы проецирования. Образование проекций. Изображения объектов Литература:** 0-1, д-1, 2, 3, 4

1. Методы проецирования. Что представляет собой метод ортогональных проекций (метод Монжа)?

2. Как обозначают основные форматы чертежа? Что называется масштабом? Какие масштабы изображений на чертежах устанавливает стандарт?

3. Относительно толщины какой линии задаётся толщина всех других линий чертежа? Какой толщины должны быть размерные и выносные линии? На каком расстоянии друг от друга и от контурной линии проводятся размерные линии?
4. В зависимости от чего выбирают длину штрихов в штриховых и штрих-пунктирных линиях?
5. Что называется размером шрифта? Какие существуют типы шрифтов для конструкторских документов?
6. Что называется видом? Какие виды предусматривает ГОСТ 2.305-2008?
7. Как построить третью проекцию предмета, если заданы две его проекции?
8. Что называется сечением? Какие сечения предусматривает ГОСТ 2.305-2008?
9. Что называется разрезом? Для чего он выполняется? Как подразделяются разрезы в зависимости от положения секущей плоскости относительно плоскостей проекций? Какая разница между простым и сложным разрезами?
10. Чем отличается разрез от сечения?
11. Как отмечается на чертеже положение секущей плоскости?
12. Какие упрощения и условности допускаются при вычерчивании видов, разрезов и сечений?
13. Каковы правила нанесения на чертежах графических обозначений материалов (штриховок) в разрезах и сечениях?

*Задания для самостоятельной работы:*

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Выполнение индивидуального графического задания РГЗ

**Тема 2. Точка и прямая линия. Литература:** о-1, д-1, 2, 3, 4

1. Проекция точки в системе двух или трёх плоскостей проекций. Координаты точки.
2. Проекция прямой линии в системе двух или трёх плоскостей проекций
3. Как могут быть взаимно расположены две прямые в пространстве?
4. Каков порядок определения натуральной величины отрезка методом прямоугольного треугольника?
5. Когда длина проекции отрезка равна самому отрезку?
6. Когда прямой угол проецируется в виде прямого угла на одну из плоскостей проекции?

*Задания для самостоятельной работы:*

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Выполнение индивидуального графического задания РГЗ

**Тема 3. Плоскость. Литература:** о-1, д-1, 2, 3, 4

1. Плоскость. Способы задания плоскости. Переход от одного способа задания к другому.
2. Проверка принадлежности прямой плоскости. Построение недостающей проекции прямой при условии ее принадлежности плоскости.
3. Проверка принадлежности точки плоскости. Построение недостающей проекции точки при условии ее принадлежности плоскости.
4. Взаимные положения прямой и плоскости. Критерии параллельности, пересечения и перпендикулярности двух прямых. Каков признак параллельности прямой и плоскости, и двух взаимно параллельных плоскостей?
5. Алгоритм построения точки пересечения прямой линии с плоскостью? Точка пересечения прямой и проецирующей плоскости, прямой и плоскости общего положения.
6. Как определяется видимость на чертеже при пересечении прямой с плоскостью?
7. Нахождение линии пересечения двух плоскостей, заданных следами.
8. Нахождение линии пересечения двух плоскостей, заданных геометрическими фигурами.

*Задания для самостоятельной работы:*

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Выполнение индивидуального графического задания РГЗ

**Тема 4. Методы преобразования комплексного чертежа. Литература:** о-1, д-1, 2, 3, 4

1. Перечислите основные способы преобразования комплексного чертежа.
2. С какой целью применяют преобразование комплексного чертежа?
3. В чём состоит сущность способа замены плоскостей проекций?
4. Какое основное условие должно быть соблюдено при введении новой плоскости проекций?
5. Чем следует руководствоваться при выборе положения новой плоскости проекций?
6. Что обозначают символы:  $x_{12}$ ;  $x_{14}$ ;  $x_{45}$ ?
7. Как построить новую проекцию точки при способе замены плоскостей проекций? Какие координаты точек остаются неизменными при замене плоскостей проекций?
8. Достаточно ли одной замены для решения всех типов задач?
9. Какие операции необходимо выполнить, чтобы найти натуральную величину фигуры на плоскости общего положения?
10. В чём состоит сущность способа плоскопараллельного перемещения?
11. В какой проецирующей плоскости перемещается точка при вращении вокруг горизонтали? Фронталь?
12. Как определить радиус вращения точки при ее вращении вокруг горизонтали? Фронталь?
13. Как надо располагать новые плоскости проекций, чтобы отрезок прямой общего положения спроецировался в натуральную величину? В точку?
14. Как расположить новую плоскость проекции, чтобы заданная плоскость стала проецирующей?
15. При каком расположении треугольника можно определить натуральную величину с помощью замены только одной плоскости проекций?

16. В каком случае двугранный угол между плоскостями спроецируется на плоскость проекций в натуральную величину?

*Задания для самостоятельной работы:*

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Выполнение индивидуального графического задания РГЗ

**Тема 5. Многогранники. Литература:** о-1, д-1

1. способы образования многогранника? Основные элементы многогранника.
2. Каков алгоритм нахождения точек пересечения прямой с поверхностью многогранника?
3. Какие вспомогательные плоскости применяют при определении точек пересечения прямой с поверхностью многогранника?
4. Что представляет собой сечение многогранника?
5. Как построить линию сечения многогранника плоскостью?
6. Какими способами можно найти натуральную величину сечения многогранника плоскостью?
7. Какое сечение призмы называется нормальным?

*Задания для самостоятельной работы:*

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Выполнение индивидуального графического задания РГЗ

**Тема 6. Кривые линии. Литература:** о-1, д-1, 2, 3, 4

1. Способы задания кривой линии
2. Плоские и пространственные кривые линии
3. Как определяется порядок кривой линии?
4. Какие кривые называют эллипсом, окружностью, параболой, гиперболой?

*Задания для самостоятельной работы:*

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Выполнение индивидуального графического задания РГЗ

**Тема 7. Кривые поверхности. Литература:** о-1, д-1, 2, 3, 4

1. Как рассматриваются поверхности в начертательной геометрии?
2. Что такое определитель поверхности? Что такое очерк поверхности?
3. Сформулируйте условия принадлежности точки поверхности.
4. Приведите примеры кривых поверхностей. Что такое поверхность вращения?
5. Какие точки линии пересечения относятся к характерным (опорным)?
6. Чем можно задать поверхности вращения?
7. Как образуются поверхности вращения: сферы, тора, конуса, цилиндра?
8. Как построить проекции произвольной точки, принадлежащей поверхности вращения?

*Задания для самостоятельной работы:*

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Выполнение индивидуального графического задания РГЗ

**Тема 8. Пересечение поверхностей плоскостью и прямой линией. Литература:** о-1, д-1, 2, 3, 4

1. Как строится линия пересечения поверхностей плоскостью?
2. Какие линии могут быть получены в сечении прямого кругового цилиндра, конуса, сферы, тора?
3. Что такое линия «среза»?
6. Какие линии получают при сечении сферы плоскостью и какими могут быть проекции этих линий?
7. Каков алгоритм нахождения точек пересечения прямой с поверхностью?
8. Какие вспомогательные плоскости применяются при определении точек пересечения прямой и поверхности?
9. Как определяется видимость точек пересечения прямой с поверхностью геометрических тел различного вида?

*Задания для самостоятельной работы:*

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Выполнение индивидуального графического задания РГЗ

**Тема 9. Пересечение кривых поверхностей. Литература:** о-1, д-1, 2, 3, 4

1. В чем заключается способ посредников при построении точек, общих для двух пересекающихся поверхностей?
2. Каков основной принцип выбора посредника?
3. Какие вспомогательные поверхности удобно использовать при построении точек линии пересечения двух поверхностей?
4. В чем сущность способа вспомогательных секущих плоскостей при построении линии пересечения двух поверхностей?
5. По каким линиям пересекаются поверхности вращения, имеющие общую ось?
6. В каких случаях возможно и целесообразно применение способа концентрических сфер?
7. Как выбирается наименьший и наибольший радиусы концентрических сфер посредников?
8. Когда два цилиндра пересекаются по плоской кривой?

9. Какие точки линии пересечения относятся к опорным (характерным)?
10. Как определить видимость проекций линий?

*Задания для самостоятельной работы:*

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Выполнение индивидуального графического задания РГЗ

**Тема 10.** Аксонометрические проекции. **Литература:** о-1, д-1, 2, 3, 4

1. В чем сущность аксонометрических проекций? Какие виды аксонометрии Вы знаете?
2. Для чего применяют аксонометрические проекции?
3. На какие виды делятся аксонометрические проекции в зависимости от направления проецирующих лучей?
4. Как расположены аксонометрические оси в прямоугольной изометрической проекции?
5. Что такое коэффициент искажения в аксонометрии? Каков масштаб изображения в прямоугольной изометрии? В прямоугольной диметрии?
6. Как выглядит окружность в прямоугольной изометрии?
7. Под какими углами расположены оси в прямоугольной диметрической проекции?
8. Чему равны коэффициенты искажения в прямоугольной диметрической проекции?
9. Какой фигурой будет являться диметрическая проекция квадрата?
10. Как построить окружность в прямоугольной диметрической проекции?
11. Какую аксонометрическую проекцию предпочтительно выбрать при построении правильной четырехгранной призмы?
12. Каково правило выбора направления штриховки вырезов на аксонометрических изображениях?

*Задания для самостоятельной работы:*

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
  2. Выполнение индивидуального графического задания РГЗ
- По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий.

Самостоятельная работа студентов (СРС) — это деятельность учащихся, которую они совершают без непосредственной помощи и указаний преподавателя, руководствуясь сформировавшимися ранее представлениями о порядке и правильности выполнения операций. Цель СРС в процессе обучения заключается, как в усвоении знаний, так и в формировании умений и навыков по их использованию в новых условиях на новом учебном материале. Самостоятельная работа призвана обеспечивать возможность осуществления студентами самостоятельной познавательной деятельности в обучении, и является видом учебного труда, способствующего формированию у студентов самостоятельности.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны выполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определённым рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на занятиях и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к подготовке РГЗ, реферата, контрольной работы и пр.).

В данной рабочей программе приведён перечень основных и дополнительных источников, которые предлагается изучить в процессе обучения по дисциплине. Кроме того, для расширения и углубления знаний по данной дисциплине целесообразно использовать научные публикации в тематических журналах; полнотекстовые базы данных библиотеки; имеющиеся в библиотеке ВУЗа и региона, публикации на электронных и бумажных носителях.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе представлен список основной и дополнительной литературы — это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература — учебники, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы и т.д.

Любая форма самостоятельной работы студента начинается с изучения соответствующей литературы. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины

Выбранный материал целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро. В книге или журнале, принадлежащем студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях. При работе с электронным документом также следует выделять важную информацию. Если книга или журнал не являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует вернуться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в "банк памяти".

Выделяются следующие виды записей при работе с литературой. Конспект — краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата — точное воспроизведение текста (заключается в кавычки, точно указывается страница источника). Тезисы — концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация — очень краткое изложение содержания прочитанной

работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, её концептуальные итоги. Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

По всем вопросам учебной работы студент может обращаться к преподавателю, ведущему занятия, – на занятиях и консультациях; к заведующему кафедрой – в часы приёма.

## 7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Режим доступа                                                                                                         | Обеспеченность |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1. Юдина Е.Ю. Начертательная геометрия. Инженерная графика [Электронный ресурс] : учеб. пособие - Электрон. дан. - Пенза: ПензГТУ, 2012. - 142 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/62606">https://e.lanbook.com/book/62606</a> .                                                    | <a href="https://e.lanbook.com/book/62606">https://e.lanbook.com/book/62606</a> .<br><u>ЭБС "Лань"</u>                | Да             |
| 2. Черняева, Н.Н. Инженерная и компьютерная графика. Лабораторный практикум в среде Autocad [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Н. Черняева. — Электрон. дан. — Вологда : ВоГУ, 2014. — 88 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/93067">https://e.lanbook.com/book/93067</a> . | <a href="https://e.lanbook.com/book/93067">https://e.lanbook.com/book/93067</a><br><u>ЭБС "Лань"</u>                  | Да             |
| 3. Государственные стандарты Единой Системы Конструкторской Документации (ЕСКД)                                                                                                                                                                                                                         | <a href="http://www.robot.bmstu.ru/files/GOST/gost-eskd.html">http://www.robot.bmstu.ru/files/GOST/gost-eskd.html</a> | Да             |

#### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература                                                                                                                                                                                                                                      | Режим доступа                                                                                                                                                     | Оснащенность |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1. Подколзин А.А., Казиева Л.В., Нифонтова Т.Ю. <b>Начертательная геометрия:</b> Методические указания и задания к контрольной работе / Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2016, 52 с.: ил. | <a href="http://www.nirhtu.ru">http://www.nirhtu.ru</a> ,<br><u>Система поддержки учебных курсов «Moodle»</u>                                                     | Да           |
| 2. Подколзин А.А. , Нифонтова Т.Ю., Казиева Л.В. <b>Инженерная графика:</b> Учебно-методическое пособие и задания к контрольной работе. Испр. и доп. / РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2016, 88 с.                                | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259</a> ,<br><u>Система поддержки учебных курсов «Moodle»</u> | Да           |
| 3. Подколзин А.А. , Казиева Л.В.,                                                                                                                                                                                                                              | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259</a>                                                       |              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                  |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Нифонтова Т.Ю. <b>Чтение и детализирование сборочных чертежей:</b> Учеб.-методическое пособие для бакалавров // Под ред. А.А. Подколзина / ФГБОУ ВО "Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева", Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2018. - 84 с. | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259">ew.php?id=259,</a><br><u>Система поддержки учебных курсов «Moodle»</u>                                  | Да |
| 4. Подколзин А.А. , Нифонтова Т.Ю. , Казиева Л.В. <b>Основы инженерной графики:</b> Учебно-методическое пособие для бакалавров / Под ред. А.А. Подколзина, НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2014, 100 с                                                  | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259,</a><br><u>Система поддержки учебных курсов «Moodle»</u> | Да |
| 5. Подколзин А.А., Казиева Л.В., Нифонтова Т.Ю. <b>Основы инженерной графики и технического рисования:</b> Учебно-методическое пособие для бакалавров / РХТУ им. Д. И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2015, - 100 с.                                                    | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259,</a><br><u>Система поддержки учебных курсов «Moodle»</u> |    |

## 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

Сайт кафедры (<http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259>, Система поддержки учебных курсов «Moodle»), Rambler, Yandex, Google, научная электронная библиотека, информационные порталы РХТУ им. Д.И. Менделеева (<http://www.muctr.ru/>), ТулГУ (<http://tsu.tula.ru/>) и др. ведущих учебных организаций.

Электронная библиотечная система Лань - <https://e.lanbook.com.ru>

Научная электронная библиотека. – <http://elibrary.ru>.

Университетская библиотека online. – <http://www.biblioclub.ru>.

Электронная библиотека ЮРАЙТ. – <http://www.biblio-online.ru>.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы         | Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 315 (корпус 4)                | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | приспособлено (приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)) |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 327 (корпус 4)                | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | приспособлено (приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)) |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 326а (корпус 4) | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | приспособлено (приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)) |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов 326а (корпус 4)                    | ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (1 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.<br>Принтер лазерный<br>Сканер<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. | приспособлено (приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)) |



|                                                                               |                                                                                                                                                                                   |  |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                               | 308)                                                                                                                                                                              |  |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования | Шкафы, стулья, стеллажи<br>Технические средства (инструменты, приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания и мелкого ремонта учебного оборудования |  |

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия на первом этаже учебного корпуса. Для подъёма на ступеньки установлены пандусы. Возле входных дверей в учебный корпус установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проёмы.

#### **Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории**

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Проектор. Доска. Сканер.

#### **Программное обеспечение**

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1. Операционная система MS Windows 7 [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897)
2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) под лицензией LGPLv3
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) под лицензией LGPLv3
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) под лицензией LGPLv3
5. AutoCAD лицензия Freeware

#### **Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; презентации к разделам лекционного курса, и т.п. перечислены в разделе 8.1. Все материалы представлены в электронном виде.

Все учебные пособия, методические указания и рекомендации в печатном виде имеются в читальном зале института

#### **Учебно-наглядные пособия:**

*Учебно-наглядные пособия: плакаты, макеты, планшеты, наглядные образцы (постоянное хранение в ауд. 308)*

**АННОТАЦИЯ****рабочей программы дисциплины**

Теоретические основы графогеометрической подготовки технической документации

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): **3/ 108** Контактная работа 14 час., из них: лекции 4 часа, практические занятия 10. Самостоятельная работа студента 90 час. Форма промежуточного контроля: дифференцированный зачет. Дисциплина изучается на 1 курсе в 2 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина реализуется в рамках *вариативной* части Б1.В.ДВ.09.02

Для успешного освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные при изучении геометрии, черчения, математики и других дисциплин в объёме школьной программы.

Полное овладение чертежом, как средством выражения технической мысли, а также приобретение устойчивых навыков в графическом изложении материала достигается в результате последующего усвоения всего комплекса технических и специальных дисциплин ОП. Последующими дисциплинами являются теоретическая механика, теория механизмов и машин, детали машин и основы конструирования и др.

Полное овладение чертежом, как средством выражения технической мысли, а также приобретение устойчивых навыков в графическом изложении материала достигается в результате последующего усвоения всего комплекса технических и специальных дисциплин ОП, подкреплённого практикой курсового проектирования и подготовки выпускной квалификационной работы бакалавра.

*Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.*

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

**Цель изучения дисциплины:** развитие пространственного представления и воображения, конструктивно - геометрического мышления, способностей к анализу и синтезу пространственных форм и отношений на основе графических моделей пространства.

**Задачи дисциплины:**

- развитие у студентов знаний основ построения и исследования геометрических моделей и их графического отображения; выработка способностей к анализу и синтезу пространственных форм, реализуемых в виде чертежей и эскизов;
- умение изображать формы, отвечающие требованиям современного машиностроения и технической эстетики;
- умение решать технические задачи графическими приёмами.

**4. Содержание дисциплины**

Центральное, параллельное и ортогональное проецирование. Метод Монжа. Изображения объектов.

Проекция точки на 2 и 3 плоскости проекций. Проекция отрезка прямой. Положения прямой в пространстве. Взаимные положения прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и точки. Метрические задачи относительно отрезка прямой.

Способы задания плоскости на чертеже. Следы плоскости. Особые линии в плоскости. Положение плоскости относительно плоскостей проекций. Взаимное положение двух плоскостей, прямой линии и плоскости. Пересечение прямой линии с плоскостью. Пересечение двух плоскостей. Позиционные задачи на плоскости.

Операции с геометрическими объектами. Приведение прямых линий и плоских фигур в частные положения относительно плоскостей проекций. Способ перемены плоскостей проекций. Основы способа вращения прямой, плоскости вокруг проецирующей прямой.

Построение проекций многогранников. Пересечение призм и пирамид прямой линией и плоскостью. Пересечения двух многогранных поверхностей.

Общие сведения о кривых линиях и их проецировании. Плоские и пространственные кривые линии. Окружность, проекция окружности наклонной к плоскостям проекций (эллипс). Винтовая линия.

Принцип образования кривых поверхностей. Обзор некоторых кривых поверхностей (сфера, цилиндр, конус), их задание и изображение на чертежах. Позиционные задачи на поверхностях.

Общие приёмы построения линии пересечения кривой поверхности плоскостью. Пересечение сферы, цилиндра, конуса, тора проецирующей плоскостью. Пресечение кривых поверхностей прямой линией.

Общие правила построения линии пересечения двух поверхностей. Способ вспомогательных секущих плоскостей, параллельных плоскостям проекций. Способ вспомогательных секущих сфер. Соединение (склеивание) двух оболочек.

Общие сведения. Виды аксонометрических проекций. Прямоугольная изометрия.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

| Коды компетен | Результаты освоения ООП<br>(содержание компетенций) | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|---------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|---------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ции  |                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ПК-5 | способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПКД)                                            | <p><b>знать:</b> методы построения изображений элементов объекта; способы и алгоритмы решения позиционных и метрических задач по свойствам объектов; способы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости;</p> <p><b>уметь:</b> решать позиционные и метрические задачи; выполнять, читать и преобразовывать эскизы пространственных форм на плоскости.</p> <p><b>владеть:</b> приёмами изображения предметов и их трансформацией на плоскости ручным способом.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ПК-6 | способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и и другим нормативным документам | <p><b>знать:</b> правила и условности при разработке чертежей деталей и сборочных единиц технологического оборудования; принципы графического представления информации о объектах, проверять техническую документацию на соответствие требованиям ЕСКД и нормативной документации;</p> <p><b>уметь:</b> разрабатывать чертежи в соответствии с правилами и условностями при проектировании деталей и сборочных единиц технологического оборудования; читать техническую документацию и проверять ее на соответствие требованиям ЕСКД и нормативной документации;</p> <p><b>владеть:</b> навыками изображений технических изделий, оформления чертежей и схем, с использованием соответствующих инструментов и составления спецификаций; приёмами изображения предметов технологического оборудования ручным способом.</p> |

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИИХТ (Ф) РХТУ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

29 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Основы инженерной экологии

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная

(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск – 2019г.

## Содержание

|                                                                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Общие положения                                                                                                                                                   |    |
| 1. Цели и задачи дисциплины.....                                                                                                                                  | 4  |
| 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП.....                                                     | 4  |
| 3. Место дисциплины в структуре образовательной.....                                                                                                              | 5  |
| 4. Структура, содержание и трудоемкость дисциплины.....                                                                                                           | 5  |
| 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы .....                                                                                                                 | 5  |
| 4.2. Структура дисциплины и виды занятий .....                                                                                                                    | 6  |
| 4.3. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы контроля.....                                                                                           | 7  |
| 4.4. Содержание разделов дисциплины, структурированное по темам.....                                                                                              | 7  |
| 4.5. Лабораторный практикум .....                                                                                                                                 | 8  |
| 4.6. Тематика контрольных работ и других видов СРС.....                                                                                                           | 8  |
| 5. Оценочные материалы.....                                                                                                                                       | 9  |
| 5.1 Перечень компетенций, этапы их формирования в процессе освоения программы. Показатели и критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования..... | 9  |
| 5.2. Оценочные средства уровня формирования компетенций по дисциплине. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля.....                        | 10 |
| 5.3. Типовые контрольные задания и другие материалы текущего контроля и оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.....   | 12 |
| 6. Методические указания по освоению дисциплины.....                                                                                                              | 14 |
| 6.1. Образовательные технологии.....                                                                                                                              | 14 |
| 6.2. Активные и интерактивные формы изучения дисциплин .....                                                                                                      | 14 |
| 6.3. Лекции .....                                                                                                                                                 | 15 |
| 6.4. Лабораторные работы .....                                                                                                                                    | 15 |
| 6.5. Самостоятельной работы студента по изучению дисциплины.....                                                                                                  | 15 |
| 6.6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.....                       | 15 |
| 6.7. Методические указания по подготовке к аудиторным занятиям.....                                                                                               | 17 |
| 6.8. Методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине.....                                                                        | 17 |
| 6.9. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента.....                                                                                | 17 |
| 6.10. Методические рекомендации по работе с литературой.....                                                                                                      | 18 |
| 6.11. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.....                                                           | 18 |
| 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....                                                                                               | 19 |
| 7.1. Перечень основной и дополнительной литературы.....                                                                                                           | 19 |
| 7.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы.....                                                                                                  | 19 |
| 7.3. Программное обеспечение.....                                                                                                                                 | 20 |
| 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).....                                                                                                   | 20 |
| Приложение 1 . Аннотация.....                                                                                                                                     | 21 |
| Приложение 2. ....                                                                                                                                                | 24 |
| Приложение 3. ....                                                                                                                                                | 31 |
| Приложение 4. ....                                                                                                                                                | 32 |
| Приложение 5. ....                                                                                                                                                | 35 |

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы  
Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 г. N 1170 (далее – стандарт);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», направленность (профиль) «Машины и аппараты химических производств» (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям стандарта.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** освоения дисциплины является формирование компетенций (ОПК-1, ОПК-2, ПК-14)- умением проводить мероприятия по разработке экологически безопасного ведения технологических процессов с применением современного оборудования, умение оценивать антропогенные факторы работы от промышленных предприятий, энергетических установок, транспорта, профилактике профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПТД)

**Задачами** преподавания дисциплины являются:

- **приобретение знаний** – основ природопользования на базе экологии (организм как живая целостная система, взаимодействие организма и среды обитания, популяции, сообщества, экосистемы), законов функционирования биологических систем; факторы, определяющие устойчивость биосферы- природной среды.;

- **приобретение знаний** по глобальным проблемам экологии в том числе рационального природопользования(основные промышленные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы);

- **приобретение знаний** - о влиянии изменения окружающей среды на здоровье человека, принципов рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов и инженерных решений по организации производственных процессов для решения экологических задач ,подбирать оборудование для проведения инженерных мероприятий на производствах по профилю деятельности .

- **формирование и развитие умений** - осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду предприятий химического профиля;

- **формирование и развитие умений** обеспечения экологической безопасности при решении практических задач;

- **приобретение и формирование навыков** – проведения эколого-экономической оценки ущерба от промтехдодов предприятия; в рамках природоохранного законодательства.

- **приобретение и формирование навыков** - выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую среду- природу.

- **приобретение и формирование навыков** - согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном уровне.

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)                                                                                                                 | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1           | формирование следующих профессиональных компетенций:<br>– способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной | <b>Знать:</b><br>- основы инженерной экологии (природа как живая целостная система),<br>- законы функционирования биологических систем; факторы, определяющие устойчивость биосферы ,понятия природа ,природная среда.<br>- глобальные проблемы экологии<br>- основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы.<br>- влияние изменения природной среды на здоровье человека<br><b>Уметь:</b><br>- осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду<br>- использовать нормативно-правовые акты при работе с экологическими докумен- |

|       |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | деятельности                                                                                                                                                                            | тами<br><i>Владеть:</i><br>-методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ОПК-2 | Владение достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером                                                                                      | <i>Знать:</i><br>-основные принципы построения математических моделей для решения многофакторных задач;<br>-принципы построения моделей мониторинга различного масштаба<br><i>Уметь:</i><br>-пользоваться алгоритмами моделирования объектов;<br>-пользоваться справочными нормативно-правовыми данными.<br><i>Владеть:</i><br>- навыками проведения расчетов в области экономической оценки экологических последствий производственной деятельности, для природной среды<br>- навыками компьютерного моделирования различных экологических ситуаций на объектах, в охранной зоне, на территориях ,природных объектах.,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ПК-14 | умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПТД) | <b><i>Знать:</i></b><br>- основы экологического законодательства в различных сферах профессиональной деятельности<br>- законы развития природы как экосистемы составляющие живой и неживой природы (организм как живая целостная система, взаимодействие организма и среды обитания, популяции, сообщества, экосистемы)<br>- глобальные проблемы экологии<br>- основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы<br>- влияние изменения окружающей среды на здоровье человека<br>- принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов ,выбора инженерных решений экологических задач.<br><b><i>Уметь:</i></b><br>- применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении практических задач в области механизации и автоматизации производственных процессов на предприятиях химической отрасли, управления жизненным циклом продукции и её качества<br>- использовать нормативно-правовые акты при работе с экологическими документами природоохранными нормативными документами<br><b><i>Владеть:</i></b><br>-основами экологического законодательства, использовать нормативную базу для оценки ущерба природным объектам от деятельности предприятия<br>- методами выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую природную среду, рационального природопользования. |

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части ООП (Б1. В. ДВ. 10.01.)

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (ОПК-1, ОПК-2, ПК-14), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин:

–способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий. Дисциплины: «Математика», «Физика», «Химия», «Учебная практика».

–владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером. Дисциплина: «Прикладная информатика»

### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 72 ак.час. или 2 зачётные единицы. Одна зачетная единица (з.е) равна 36 академическим или 27 астрономическим часам. Контактная работа 10 час., из них: лекционные 4, лабораторные 6. Самостоятельная работа студента 58 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре

| Вид учебной работы | Всего часов<br>ак. час. (з.е.) | Семестры-7<br>ак. час |
|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
|                    |                                | 3                     |

|                                                        |    |    |
|--------------------------------------------------------|----|----|
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего) | 10 | 10 |
| В том числе:                                           |    |    |
| Лекции                                                 | 4  | 4  |
| Практические занятия (ПЗ)                              | -  | -  |
| Лабораторные работы (ЛР)                               | 6  | 6  |
| Самостоятельная работа (всего)                         | 58 | 58 |
| В том числе:                                           | -  | -  |
| Выполнение контрольной работы                          | 24 | 24 |
| Проработка теоретического материала                    | 24 | 24 |
| Подготовка к лабораторным работам                      | 6  | 6  |
| Подготовка к зачёту                                    | 4  | 4  |
| Контроль                                               | 4  | 4  |
| Вид аттестации (зачёт)                                 | -- | -- |
| Общая трудоёмкость ак. час.                            | 72 | 72 |
| з.е                                                    | 2  | 2  |

#### 4.2. Структура дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                                                                                | Лекции, час | Лабораторные занятия, час | СРС* час | Контроль | Всего час | Формы тек.контр.оля**  | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------|----------|----------|-----------|------------------------|-----------------------------|
| 1     | Предмет и задачи курса. Основные понятия. природопользования                                                   | 0,25        | -                         | 2        | -        | 2,25      | У.О.                   | ОПК-1, ОПК-2, ПК-14         |
| 2     | Глобальный экологический кризис и задача сохранения условий для рационального природопользования               | 0,5         | -                         | 4        | -        | 4,5       | У.О.                   | ОПК-1, ОПК-2, ПК-14         |
| 3     | Демографические проблемы Земли.                                                                                | 1,0         | -                         | 20       | -        | 21        | У.О.                   | ОПК-1, ОПК-2, ПК-14         |
| 4     | Ресурсы Земли                                                                                                  | 0,5         | 2                         | 8        | -        | 10,5      | У.О.тест               | ОПК-1, ОПК-2, ПК-14         |
| 5     | Экологическая ситуация в России с позиции устойчивого развития и природопользования                            | 0,5         | 2                         | 8        | -        | 10,5      | У.О. тест              | ОПК-1, ОПК-2, ПК-14         |
| 6     | Проблемы рационального природопользования на региональном уровне                                               | 0,5         | 2                         | 8        | -        | 10,5      | У.О. тест              | ОПК-1, ОПК-2, ПК-14         |
| 7     | Организационно-правовые меры обеспечения рационального природопользования(экологическая политика)              | 0,5         | -                         | 2        | -        | 2,5       | У.О.                   | ОПК-2, ПК-14                |
| 8     | Международное сотрудничество в области обеспечения экологической безопасности рационального природопользования | 0,25        | -                         | 2        | -        | 2,25      | У.О.                   | ОПК-1, ОПК-2, ПК-14         |
| 9     | Подготовка зачёту                                                                                              | -           | -                         | -        | -        | 4         | .собеседование по К.Р. | ОПК-1, ОПК-2, ПК-14         |
| 10    | Проверка уровня освоения дисциплины (контроль)                                                                 | -           | -                         | 4        | -        | 4         | т, ирз                 | ОПК-1, ОПК-2, ПК-14         |
|       | Зачет                                                                                                          | -           | -                         | -        | 4        | -         | т, ирз                 | ОПК-1, ОПК-2, ПК-14         |
|       | Всего                                                                                                          | 4           | 6                         | 58       | 4        | 72        |                        |                             |

\*СРС – самостоятельная работа студента

\*\*устный опрос (уо), тестирование (т), расчетное задание (ирз),домашнее задание (дз) контрольная работа (кр)



#### 4.3. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы контроля

| Виды учебной работы                                       | Номер недели семестра |             |             |           |       |                         |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------|-------------|-------------|-----------|-------|-------------------------|
|                                                           | 1-4                   | 5-8         | 9-12        | 13-16     | 17-18 | Сессия                  |
| 1. Аудиторные занятия                                     |                       |             |             |           |       |                         |
| -лекции, номера раздела                                   | Установочная 1        |             |             |           |       | 2-8                     |
| -лабораторные занятия, номер раздела                      |                       |             |             |           |       | 4,5,6                   |
| 2.Формы контроля успеваемости, номер раздела              |                       |             |             |           |       |                         |
| -Тестирование (Допуск к Л.Р.-тест)                        |                       |             |             |           |       | T1(4)<br>T2(5,6)        |
| Защита Л.Р. (тест, разделы)                               |                       |             |             |           |       | Л.Р.1(4),<br>Л.Р.2(5,6) |
| Формы текущего контроля                                   |                       |             |             |           |       |                         |
| Дистанционный контроль выполнения к.р. (В-теория 3-задач) |                       | B1<br>(1-4) | B2<br>(5-8) | 31<br>(3) |       |                         |
| Проверка выполненной К.Р.                                 |                       |             |             |           |       | ПВКР                    |
| 3.Самостоятельная работа студента (ак.ч)                  |                       |             |             |           |       |                         |
| Изучение теоретической части курса                        | 8                     | 8           | 8           |           |       |                         |
| Подготовка к Л.Р.                                         |                       |             |             |           |       | 6                       |
| Выполнение К.Р.                                           |                       | 6           | 6           | 6         | 6     |                         |
| Подготовка к зачету                                       |                       |             |             |           |       | 4                       |
| Промежуточный контроль-зачет                              |                       |             |             |           |       | -                       |

#### 4.4. Содержание разделов дисциплины, структурированное по темам

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                                                                  | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Предмет и задачи курса. Основы инженерной экологии. Основные понятия.                            | Место дисциплины в экологическом образовании. Определение понятия инженерная экология. История термина. Развитие, рост и устойчивое развитие. Хозяйственная емкость, или предел возмущения биосферы. Основная цель устойчивого развития, ограничения, возможные сценарии природопользования и стартовые условия.                                                                                               |
| 2     | Глобальный экологический кризис и задача сохранения условий для рационального природопользования | Экологические кризисы в истории человечества. Основные причины современных экологических проблем. Социальный кризис. Демографический кризис. Поиск выхода из кризиса. Пределы роста. Биотическая регуляция окружающей среды, как условие рационального природопользования                                                                                                                                      |
| 3     | Демографические проблемы Земли.                                                                  | Рост численности человечества. Возможность перенаселения. Теория демографического перехода; его причины. Прогнозы дальнейшего изменения численности населения Земли. Демографические проблемы России и устойчивое развитие. Концепция демографического развития России до 2015 года. Приоритетные национальные проекты «Здоровье» и «Образование» как элементы стабилизации демографической ситуации в стране. |
| 4     | Ресурсы Земли                                                                                    | Возобновимые и невозобновимые ресурсы; ресурсы и резервы. Пищевые ресурсы. Обеспеченность продовольствием растущего населения. Водные ресурсы. Лесные ресурсы. Минеральные ресурсы. Энергетические ресурсы.                                                                                                                                                                                                    |

|   |                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | Экологическая ситуация в России с позиции устойчивого развития                                                 | Современная экологическая ситуация в России и обеспечение её природно-экологической устойчивости Социальные проблемы и устойчивое развитие. Территориальные проблемы устойчивого развития России. Концепция устойчивого развития России. Возможные сценарии выхода из структурного кризиса и перспективы устойчивого природопользования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 6 | Проблемы рационального природопользования на региональном уровне                                               | Основные проблемы перехода региона к УР. Программы оздоровления и охраны здоровья населения Тульской области (Новомосковский регион). Комплексная программа повышения энергоэффективности региональной экономики. Тульской области на 2011-2020 годы. Региональные долгосрочные целевые программы: «Экология и природные ресурсы Тульской области на 2009-2022 годы», «Обращение с твёрдыми бытовыми и промышленными отходами Тульской области на 2012-2019 годы», «Водные объекты и водные ресурсы Тульской области на 2012-2020годы», «Снижение рисков и предотвращение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Тульской области на 2009-2022 годы» |
| 7 | Организационно-правовые меры обеспечения рационального природопользования (экологическая политика)             | Экологическое законодательство, законодательство в области природопользования. Учёт имеющихся природных ресурсов (кадастры). Экологический мониторинг различных форм антропогенного воздействия. Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду. Менеджмент и аудит в области использования природных ресурсов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 8 | Международное сотрудничество в области обеспечения экологической безопасности рационального природопользования | Устойчивое развитие человечества. Международные конференции по устойчивому развитию: Стокгольмская 1972г, Рио-де-Жанейро 1992 г. Йоханнесбург 2002 г. Париж 2017 г. Программа действий. Повестка дня на XXI век. Стратегия ЕЭК при ООН в области образования в интересах устойчивого развития Вильнюс 17-18 марта 2005 г. Международные аспекты устойчивого развития России. Основные индикаторы устойчивого развития и рационального природопользования, в т.ч. использования энергетических ресурсов.                                                                                                                                                                               |

Указанное в 4.3 содержание разделов дисциплины, с учетом 4.2, определяет соответствующую часть формируемой компетенции

#### 4.5. Лабораторный практикум

| № | № раздела дисциплины | Наименование работы | Трудоёмкость, час | Форма контроля        | Код формируемой компетенции |
|---|----------------------|---------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------------|
| 1 | 5,6                  | Озеро               | 2                 | Допуск, отчёт, защита | ОПК-1, ОПК-2, ПК-14         |
| 2 | 5,6,7,8              | Малая река          | 4                 | Допуск, отчёт, защита | ОПК-1, ОПК-2, ПК-14         |

#### 4.6. Тематика контрольных работ и других видов СРС

В пределах объема времени, отводимого в рабочей программе дисциплины на СРС (58 часа в 3 семестре) выполняется контрольная работа (КР) , на которую выделяется 24 часа.

| Самостоятельная работа                                              | Тематика контрольных работ и других видов СРС                                                                    | Код формируемой компетенции |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Освоение теоретического материала                                   | Поиск и изучение информации по разделам дисциплины в учебниках и других источниках                               | ОПК-1, ОПК-2, ПК-14         |
| Контрольная работа                                                  | Перечень вопросов и задачи к контрольной работе приведены в методическом пособии по дисциплине и в Приложение 2. | ОПК-1, ОПК-2, ПК-14         |
| Подготовка к лабораторным работам                                   | Определена тематикой ЛР. (разделы 6,7) . Вопросы допуска приведены в Приложение 3                                | ОПК-1, ОПК-2, ПК-14         |
| Подготовка к промежуточной аттестации (зачету в форме тестирования) | Тест. Вопросы теста приведены в Приложение 4                                                                     | ОПК-1, ОПК-2, ПК-14         |

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 5.1. Перечень компетенций, этапы их формирования в процессе освоения программы. Показатели и критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

| Перечень компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Этапы формирования компетенций                  | Показатели оценивания                                                                               | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(ОПК-1) формирование следующих профессиональных компетенций:<br/>– способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</p> <p>(ОПК-2) Владение достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером</p> <p>(ПК-14) умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПТД)</p> | Формирование знаний                             | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                            | <p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы инженерной экологии (природа как живая целостная система),</li> <li>- законы функционирования биологических систем; факторы, определяющие устойчивость биосферы, понятия природа, природная среда.</li> <li>- глобальные проблемы экологии</li> <li>- основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы.</li> <li>- влияние изменения природной среды на здоровье человека</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду</li> <li>- использовать нормативно-правовые акты при работе с экологическими документами</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне</li> </ul>                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Формирование умений                             | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность)                               | <p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-основные принципы построения математических моделей для решения многофакторных задач;</li> <li>-принципы построения моделей мониторинга различного масштаба</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-пользоваться алгоритмами моделирования объектов;</li> <li>-пользоваться справочными нормативно-правовыми данными.</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проведения расчетов в области экономической оценки экологических последствий производственной деятельности, для природной среды</li> <li>- навыками компьютерного моделирования различных экологических ситуаций на объектах, в охранной зоне, на территориях, природных объектах.,</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм действий) | <p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы экологического законодательства в различных сферах профессиональной деятельности</li> <li>- законы развития природы как экосистемы составляющие живой и неживой природы (организм как живая целостная система, взаимодействие организма и среды обитания, популяции, сообщества, экосистемы)</li> <li>- глобальные проблемы экологии</li> <li>- основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы</li> <li>- влияние изменения окружающей среды на здоровье человека</li> <li>- принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов, выбора инженерных решений экологических задач.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении практических задач в области механизации и автоматизации производственных процессов на предприятиях химической отрасли,</li> </ul> |

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>управления жизненным циклом продукции и её качества</p> <p>- использовать нормативно-правовые акты при работе с экологическими документами природоохранными нормативными документами</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>-основами экологического законодательства, использовать нормативную базу для оценки ущерба природным объектам от деятельности предприятия</p> <p>- методами выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую природную среду, рационального природопользования.</p> |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 5.2. Оценочные средства уровня формирования компетенций по дисциплине

Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля                                       | Постановка задания                                                                                      | Вид контроля                                                            | Условие достижения цели контроля                                                                                     |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками | Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навы- | Текущий<br><br>Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины | Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий, контрольных задач |

### *Шкала оценивания формирования компетенций по дисциплине при текущем контроле (в соответствии с календарным планом)*

| Компетенция                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Показатели текущего контроля                                        | Уровень формирования компетенции                                                              |                                                                            |                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                     | высокий                                                                                       | пороговый                                                                  | не освоена                                                                  |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2                                                                   | 3                                                                                             | 4                                                                          | 5                                                                           |
| <p>(ОПК-1) формирование следующих профессиональных компетенций:</p> <p>– способностью и готовностью использовать основные законы естественных дисциплин в профессиональной деятельности</p> <p>(ОПК-2) Владение достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером</p> <p>(ПК-14) умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПТД)</p> | Выполнение лабораторных работ                                       | В полном объеме с оценкой отлично, хорошо ( по тесту)-зачтено                                 | В полном объеме с оценкой удовлетворительно (по тесту)-зачтено             | Не выполнены в полном объеме или неудовлетворительно ( по тесту)-не зачтено |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Выполнение контрольной работы                                       | В полном объеме, с высоким качеством, сдано в срок, защищено с положительной оценкой -зачтено | В полном объеме, после срока, защищены с оценкой удовлетворительно-зачтено | Не выполнены в полном объеме-не зачтено                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Тестирование                                                        | Отлично, хорошо (зачтено)                                                                     | Удовлетворительно (зачтено)                                                | Неудовлетворительно (не зачтено)                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Уровень использования дополнительной литературы, наводящих вопросов | Без помощи преподавателя                                                                      | По указанию преподавателя                                                  | С помощью преподавателя                                                     |

### *Шкала оценивания формирования компетенций при оценивании окончательных результатов изучения*

### дисциплины (зачет)

Контроль результатов обучения по дисциплине проводится в форме компьютерного тестирования и дополнительной беседы с преподавателем. Студенту предлагается ответить на 20 вопросов теста, выбранного из банка тестовых заданий (78 вопросов) случайным образом. Перечень вопросов банка тестовых заданий доводится до сведения обучающегося накануне контроля ( приложение ).

На ответ на каждый вопрос обучающемуся отводится не менее 1 мин.

По результатам тестирования выставляются оценки: «зачтено» - 12 и более правильных ответов: «не зачтено» - менее 12 правильных ответов

| Компетенция                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Показатели оценки и результаты освоения РП                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Уровень освоения компетенции                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | освоена оценка «зачтено»                                                                                                                                                                         | не освоена оценка «не зачтено»                                                                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.<br>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.<br>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).<br>4. Уровень использования справочной литературы.<br>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.<br>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.<br>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Демонстрирует полное или по существу понимание проблемы. Требования, предъявляемые к заданию, выполнены полностью или в основном.                                                                | Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены                                     |
| (ОПК-1) формирование следующих профессиональных компетенций:<br>– способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности<br>(ОПК-2) Владение достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером<br>(ПК-14) умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности производимых работ (ПТД) | <b>Знать:-</b><br>- основы инженерной экологии (природа как живая целостная система),<br>- законы функционирования биологических систем; факторы, определяющие устойчивость биосферы ,понятия природа ,природная среда.<br>- глобальные проблемы экологии<br>- основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы.<br>- влияние изменения природной среды на здоровье человека<br>-основные принципы построения математических моделей для решения многофакторных задач;<br>-принципы построения моделей мониторинга различного масштаба<br>- основы экологического законодательства в различных сферах профессиональной деятельности<br>- законы развития природы как экосистемы составляющие живой и неживой природы (организм как живая целостная система, взаимодействие организма и среды обитания, популяции, сообщества, экосистемы)<br>- глобальные проблемы экологии<br>- основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы<br>- влияние изменения окружающей среды на здоровье человека<br>- принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов ,выбора инженерных решений экологических задач.<br><br><b>Уметь:</b><br>- осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду<br>- использовать нормативно-правовые акты при работе с экологическими документами<br><b>Владеть:</b><br>-методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне<br>-пользоваться алгоритмами моделирования объектов;<br>-пользоваться справочными нормативно-правовыми | Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме или частично без существенных пробелов.<br>Выполнено не менее 60% тестовых заданий итогового контроля | Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы. Выполнено менее 60% тестовых заданий итогового контроля. |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  | <p>данными.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проведения расчетов в области экономической оценки экологических последствий производственной деятельности, для природной среды</li> <li>- навыками компьютерного моделирования различных экологических ситуаций на объектах, в охранный зоне, на территориях, природных объектах., применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении практических задач в области механизации и автоматизации производственных процессов на предприятиях химической отрасли, управления жизненным циклом продукции и её качества</li> <li>- использовать нормативно-правовые акты при работе с экологическими документами природоохранными нормативными документами</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне</li> <li>- навыками проведения расчетов в области экономической оценки экологических последствий производственной деятельности, для природной среды</li> <li>- навыками компьютерного моделирования различных экологических ситуаций на объектах, в охранный зоне, на территориях, природных объектах., -основами экологического законодательства, использовать нормативную базу для оценки ущерба природным объектам от деятельности предприятия</li> <li>- методами выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую природную среду, рационального природопользования</li> </ul> |  |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

### 5.3. Типовые контрольные задания и другие материалы текущего контроля и оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе выполнения контрольных работ, при допуске и защите лабораторных работ, тестировании. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе зачета по дисциплине (аттестации).

Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины.

Полный текст всех контрольных вопросов, заданий, билетов, тестов приведен в Приложении .

#### ***Тест промежуточного контроля по результатам освоения дисциплины (формируемые компетенции ОПК-1, ОПК-2, ПК-14))***

1 . Дайте определение понятию «Экосистема».

1. Объективно существующая часть природной среды, которая имеет пространственно-территориальные границы и в которой живые (растения, животные и другие организмы) и неживые её элементы взаимодействуют как единое функциональное целое и связаны между собой обменом вещества и энергии

2. Часть природной среды, которая имеет территориальные границы и в которой живые и неживые элементы взаимодействуют как единое целое и связаны между собой потоками энергии и вещества

3. Любая, способная к самовоспроизведению совокупность особей одного вида, более или менее изолированная в пространстве и времени.

4. Часть природной среды, ограниченная определенными пространственно-территориальными границами

4. Как называется совокупность особей одного вида, более или менее изолированная в пространстве и во времени и способная к самовоспроизведению (введите слово).

#### **Тест-допуск(Т<sub>1</sub>) к лабораторной работе "ОЗЕРО" (формируемые компетенции ОПК-1, ОПК-2, ПК-14)**

1. Перечислите основных потребителей воды из озера:

1. Станция ежедневного взятия проб воды

2. Завод, фабрика
3. База отдыха, ботанический сад
4. Станция управления качеством воды в озере
5. Гидрометеослужба
2. Как каждый из потребителей воды влияет на экологическое состояние озера?
1. Фабрика и завод забирают воду из озера на технологические нужды
2. Завод сбрасывает загрязненную воду в озеро
3. Фабрика сбрасывает загрязненную воду в озеро
4. База забирает воду из озера
5. База сбрасывает загрязненную воду в озеро
6. Ботанический сад забирает воду из озера
7. Ботанический сад сбрасывает загрязненную воду в озеро
3. Как часто меняется режим работы предприятий, сбрасывающих загрязненную воду в озеро?
1. Каждую декаду (10 дней)
2. Каждые 15 дней
3. Каждые 20 дней
4. Каждый месяц
5. Режим работы предприятий зависит от продолжительности цикла управляющих воздействий диспетчера.

Тест – допуск( $T_2$ ) к лабораторной работе "Малая река"  
(формируемые компетенции ОПК-1, ОПК-2, ПК-14)

1. Перечислите основные составляющие моделируемой экосистемы:
  1. Участок реки промышленное предприятие
  2. Животноводческий комплекс
  3. Метеостанция
  4. База отдыха
  5. Сельскохозяйственные угодья
  6. Жилой поселок
  7. Передвижная станция контроля воды
2. Перечислите основных потребителей воды:
  1. Промышленное предприятие сбрасывает стоки, загрязненные органическими веществами
  2. Поселок забирает воду на хозяйственные нужды
  3. Животноводческий комплекс сбрасывает стоки, загрязненные органическими веществами
  4. Предприятие и ферма забирают воду реки на свои нужды
  5. Сельскохозяйственные угодья загрязняют воду удобрениями и ядохимикатами
3. Перечислите сосредоточенных загрязнителей реки:
  1. Предприятие
  2. Ферма
  3. Сельскохозяйственные угодья
  4. Жилой поселок

Пример контрольного задания  
(формируемые компетенции ОПК-1, ОПК-2, ПК-14)

Задача

В соответствии с заданным вариантом необходимо определить:

1. Плату природопользователя за выбросы, сбросы, размещение отходов:
  - а) в пределах допустимых нормативов;
  - б) в пределах установленных лимитов;
  - в) сверхлимитные.
2. Общую плату за загрязнения окружающей природной среды.
3. По итогам расчета платы за загрязнение ОПС сделать выводы и дать рекомендации по сокращению выбросов, сбросов и размещению отходов.

| Вещества загрязняющие | Разм. | Масса(объём) выброса |
|-----------------------|-------|----------------------|
| атмосферу:            |       |                      |
| винил хлористый       | т     | 11,52                |
| гидросферу:           |       |                      |
| бензол                | т     | 13,9*                |
| литосферу:            |       |                      |
| а   I класса          | т     | 0,055**              |

|   |                                                   |                    |      |
|---|---------------------------------------------------|--------------------|------|
| б | нетоксичные:                                      |                    |      |
|   | перерабатывающей промышленности                   | м <sup>3</sup>     | 1345 |
|   | атмосферу, производимые транспортом использующим: |                    |      |
| а | дизельное топливо                                 | т                  | 742  |
| в | сжатый природный газ                              | тыс.м <sup>3</sup> | 91   |

Вопрос по теории дисциплины, например:

- 1 Биосфера: роль живого в преобразовании оболочек планеты.

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование интерактивных форм: компьютерные симуляции (компьютерные моделирующие программы), разбор конкретных ситуаций, ролевые, деловые игры, и др. Удельный вид учебных занятий в интерактивной форме составляет 50% общего объема аудиторных занятий.

Изучение дисциплины «Природопользование» предусматривает применение интерактивных форм в объеме 16 часов со следующей разбивкой по семестру.

### 1.2. Активные и интерактивные формы изучения дисциплин

| №                       | № раздела дисциплины | Вид учебных занятий | Всего час. | Виды активных и (или) интерактивных форм обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------|----------------------|---------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                       | 2,3                  | Озеро               | 2          | Команде из 2-3 человек предлагается управление виртуальной экологической системой «Озеро», которая испытывает острую антропогенную нагрузку. Цель работы вывести экосистему из экологического кризиса и в дальнейшем поддерживать экологическое равновесие.                                                                                                                                                       |
| 2                       | 4                    | Малая река          | 4          | Команде из 2-3 человек предлагается управление виртуальным с/х комплексом, в котором выращивают с/х культуры, разводят животных и перерабатывают сельхозпродукцию. Команда должна таким образом вести хозяйство, чтобы заработать как можно больше денег при минимальном ущербе окружающей среде. Отчёт о выполненной работе должен содержать анализ хозяйственной деятельности и рекомендации по её оптимизации. |
| Общая трудоёмкость, час |                      |                     | 6          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

### 6.3. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### 6.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### 6.5. Самостоятельной работы студента по изучению дисциплины.



Для успешного усвоения дисциплины студентам заочной формы обучения необходимо посещать установочные лекции на которых выдаются задания и даются рекомендации по самостоятельному изучению разделов дисциплины, рекомендуется литература и другие источники информации, проводится первая консультация по порядку выполнения контрольной работы. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания ;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- оформление работы в соответствии со стандартом организации;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

При реализации программы дисциплины используются следующие образовательные технологии: чтение лекций с использованием наглядных пособий, моделей, макетов, проведение практических занятий.

Самостоятельная работа студентов заочников предполагает индивидуальную работу с учебной и справочной литературой; решение индивидуальных расчетных заданий с последующей проверкой по этапам правильности выполнения преподавателем; решение типовых задач. Подготовку к защите разделов контрольной работы в форме собеседования. Учет освоения разделов и оценка формирования компетенций осуществляется устным опросом, проверкой расчетных заданий и последующим собеседованием.

Алгоритмы выполнения К.Р. (примерные темы приведены в 4.4) для оценки уровня умения и владения навыками, представлены в приложении.

#### **6.6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### ***Виды и формы контроля, способы оценивания результатов обучения***

К видам контроля можно отнести устный, компьютерный (с применением специальных технических средств).

Каждый из данных видов контроля выделяется по способу выявления формируемых компетенций: в процессе беседы преподавателя и студента; путем использования компьютерных программ, приборов, установок.

К формам контроля относятся: беседа, тест, опрос, зачет.

*Устные формы контроля.*

*Устный опрос (УО)* может использоваться как вид контроля и метод оценивания формируемых компетенций (как и качества их формирования) в рамках самых разных форм контроля, таких как собеседование, коллоквиум, зачет.

УО позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. УО обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя, т.к. при непосредственном контакте создаются условия для его неформального общения со студентом. Воспитательная функция УО имеет ряд важных аспектов: нравственный (честная сдача зачета), дисциплинирующий (систематизация материала при ответе), дидактический (лучшее запоминание материала при интеллектуальной концентрации), эмоциональный (радость от успешного прохождения собеседования) и др. Обучающая функция УО состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованные собеседование, коллоквиум, зачёт могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

*Тест* является простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест состоит из небольшого количества элементарных вопросов / задач; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (10–30 мин.); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

Рекомендуемая шкала оценки результатов теста: 0–49,9 % – правильно выполненных заданий – «неудовлетворительно»; 50–69,9 % – «удовлетворительно»; 70–89,9 % – «хорошо»; 90–100 % – «отлично».

*Компьютерные формы контроля* осуществляются с привлечением разнообразных средств ИКТ. Это программы компьютерного тестирования, учебные задачи, комплексные ситуационные задания. В понятие технических средств контроля может входить оборудование, используемое студентом при работах, требующих практического применения знаний и навыков в учебно-производственной ситуации, овладения техникой эксперимента. Контроль с применением технических средств уступает письменному и устному контролю в отслеживании индивидуальных способностей и креативного потенциала студента. Технические средства контроля должны сопровождаться устной беседой с обучающимся.

*Электронные тесты* являются эффективным средством контроля результатов образования на уровне

знаний и понимания. Во время тестирования студенту последовательно предъявляются тест-кадры. К базовой группе тест-кадров относятся: информационный кадр, задание закрытого типа, задание открытого типа, задание на установление правильной последовательности и задание на установление соответствия. Кроме того, существуют группы тестовых заданий графического и бланкового типов. В тестовых заданиях графического типа основой вопроса и объектом для ответа является рисунок. В зависимости от параметров и способа формирования ответа различаются графические задания закрытого типа с одним и несколькими правильными ответами, открытого типа с одним и с несколькими ответами, на установление последовательности и задание одной или нескольких связей, на задание маршрута и на соответствие. Вопросы бланкового типа представляют собой сложные, комбинированные вопросы, состоящие из нескольких элементов, и могут включать поля ввода, списки, ячейки, возможности выделения и перемещения элементов. Последовательность кадров формируется системой на основе алгоритма, определенного разработчиком теста. Это может быть и псевдослучайный алгоритм, и жестко определенная последовательность, и алгоритм, когда при выборе следующего кадра учитывается ответ обучающегося на предыдущий

*Беседа (собеседование по реферату)* – диалог преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитана на

выяснение объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

*Зачет* представляют собой формы периодической отчетности студента, определяемые учебным планом.

*Зачет* служит формой проверки качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоения учебного материала практических и семинарских занятий в соответствии с утвержденной программой. Оценка, выставляемая за зачет качественного типа (по шкале наименований «зачтено» / «не зачтено»)

### **Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

При реализации программы дисциплины «Природопользование» используются следующие образовательные технологии: чтение лекций с использованием ПК и мультимедийного проектора, проведение лабораторных занятий в специализированной лаборатории, оснащенной современными приборами и компьютерами (16 часов), из них 16 часов предусматривают работу в команде.

Самостоятельная работа студентов предполагает: выполнение индивидуального расчетно-аналитического задания; работу с законодательными и правовыми актами, с нормативной документацией; доработку материала, выполненного на лабораторных занятиях; поиск информации в книгах и в Интернет, подготовку к допускам и защите лабораторных работ, тестам рубежной аттестации и подготовка к зачёту.

### **6.7. Методические указания по подготовке к аудиторным занятиям**

*Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям.*

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией рекомендуется просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;
- по указанию лектора на отдельные лекции надо приносить соответствующие материалы на бумажных носителях (учебники, учебно-методические пособия), в электронном виде (таблицы, графики, схемы), если данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен преподавателем непосредственно на лекции;
- перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях.

*Рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям.*

Студентам следует:

- приносить с собой, рекомендованные преподавателем к конкретному занятию, литературу;
- при необходимости оформить протокол лабораторной работы;
- перед занятием по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующий теме;
- при подготовке следует использовать не только лекции, учебную литературу, но и научные статьи, материалы периодической печати, нормативно-правовые акты и пр.;
- теоретический материал следует соотносить с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- в ходе занятия не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
- в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и

### **6.8. Методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине**

Изучение дисциплин завершается промежуточной аттестацией – сдачей зачета. Зачет является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, лабораторных занятиях и в процессе самостоятельной работы.

В период подготовки к зачету студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к зачету включает в себя три этапа: 1) самостоятельная работа в течение семестра; 2) непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса; 3) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в зачетных заданиях

Литература для подготовки к зачету рекомендуется преподавателем и указана в рабочей программе дисциплины. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников, учебных пособий. Студент вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной аргументации.

Важным источником подготовки к зачету является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в печатные источники. В ходе подготовки к зачету студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

К сдаче зачета допускаются студенты, выполнившие и защитившие (в форме собеседования) контрольную работу и лабораторные работы.

Зачет проводится преподавателем, ведущим лабораторные занятия по вопросам / тестам / заданиям, охватывающим, весь материал дисциплины. По окончании ответа преподаватель может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. Результаты зачёта объявляются студенту после окончания ответа в день сдачи.

### **6.9. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента**

Самостоятельная работа студентов (СРС) — это деятельность учащихся, которую они совершают без непосредственной помощи и указаний преподавателя, руководствуясь сформировавшимися ранее представлениями о порядке и правильности выполнения операций. Цель СРС в процессе обучения заключается, как в усвоении знаний, так и в формировании умений и навыков по их использованию в новых условиях на новом учебном материале. Самостоятельная работа призвана обеспечивать возможность осуществления студентами самостоятельной познавательной деятельности в обучении, и является видом учебного труда, способствующего формированию у студентов самостоятельности.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа

В данной рабочей программе приведен перечень основных и дополнительных источников, которые предлагается изучить в процессе обучения по дисциплине. Кроме того, для расширения и углубления знаний по данной дисциплине целесообразно использовать: библиотеку диссертаций; научные публикации в тематических журналах; полнотекстовые базы данных библиотеки; имеющиеся в библиотеке ВУЗа и региона, публикаций на электронных и бумажных носителях.

Порядок выполнения самостоятельной работы студентами указан в п 5.2. настоящей программы.

*Рекомендации по выполнению индивидуальной работы*

Студенты заочной формы обучения в рамках СРС выполняют контрольную работу.

*Контрольная работа* предполагает ответ на теоретический вопрос и решение задачи.

Решение практической задачи позволит студентам более глубоко осмыслить важность изучаемых тем не только при освоении дисциплины, но и применительно к будущей профессиональной деятельности.

Ответ на вопрос по теории дисциплины и решение задачи позволит развить у студентов навыки аналитической работы с литературой, работы с нормативными документами, анализа дискуссионных позиций, аргументации собственных взглядов.

Работы выполняются на листах формата А 4 в объеме до 20 страниц.

Требования к оформлению контрольной работы подробно изложено в стандарте организации (список дополнительной литературы)

Объём ответа на теоретический вопрос согласовывается с преподавателем (обычно от 5 до 10 страниц).

При решении задачи приводится условие задачи, необходимые формулы, подробные расчеты и ссылки на нормативные документы. Ответ на теоретический вопрос должны сопровождаться ссылками на литературу. В кон-

це работы приводится список использованной литературы.

Перечень номеров вопросов по теории дисциплины и номер задачи представлены в зависимости от варианта задания (приложение 1). Вариант задания студенту указывается ведущим преподавателем.

Работа оценивается ведущим преподавателем. Результат учитывается при промежуточной аттестации по дисциплине.

#### **6.10. Методические рекомендации по работе с литературой**

В рабочей программе представлен список основной и дополнительной литературы по курсу – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к лабораторной работе, выполнение индивидуального расчетного задания, подготовка к промежуточному тестированию и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При организации СРС целесообразно также использовать источники полнотекстовых баз данных, а также публикации по теме курса в периодических изданиях, представленных в библиотеке ВУЗа.

Выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро. В книге или журнале, принадлежащих студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях. При работе с электронным документом также следует выделять важную информацию. Если книга или журнал не являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует вернуться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

Выделяются следующие виды записей при работе с литературой. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги. Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

По всем вопросам учебной работы студент может обращаться к лектору курса – на лекциях, консультациях; к преподавателю, ведущему практические занятия, – на занятиях, консультациях; к заведующему кафедрой – в часы приема.

#### **6.11. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов. В соответствии с рекомендациями, изложенными в реабилитационных картах, выбираются условия ведения образовательной деятельности, отвечающие возможностям обучаемого. Студенты с ОВЗ после знакомства с программами дисциплин, условиями проведения всех видов занятий по дисциплине, могут написать заявление об обучении в общем потоке, на общих основаниях, т.е. без предоставления особых условий освоения образовательной программы.

В других случаях ВУЗ предоставляет следующие условия для обеспечения освоения образовательной программы. При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень основной и дополнительной литературы

| Основная литература                                                                                                                                                                        |                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Экология [Текст] : учеб. / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский . – 12-е изд., перераб. И доп. – Ростов н/Д : Феникс, 2007. – 602 с.                                                         | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                    |
| Экологический мониторинг окружающей среды [Текст] : учеб. пособ.: в 2 т. т.1 / Ю. А. Комиссаров [и др.] ; ред. П. Д. Саркисова – М. : Химия, 2005. – 362 с.                                | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                    |
| Дополнительная литература                                                                                                                                                                  |                                                                                                                       |
| Промышленная экология [Текст] : учеб. пособ. Для студ. Вузов / В. Г. Калыгин. – 2-е изд., стереотип. – М. : Академия, 2006. – 431 с.                                                       | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                    |
| Экология [Текст] : учебник / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский . – 16-е изд., перераб. И доп. – Ростов н/Д : Феникс, 2010. – 602 с.                                                       | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                    |
| Основы природопользования: экологические, экономические и правовые аспекты [Текст] : учеб. пособ. / ред. В. В. Дьяченко. – 2-е изд., перераб. И доп. – Ростов н/Д : Феникс, 2007. – 543 с. | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                    |
| Экология [Текст] : учеб.-метод. Пособ. Для самостоят. Работы студ. Всех форм обуч. Бакалавров техники и технологии / сост. Н. П. Фандеев [и др.]. – Новомосковск : [б. и.], 2012. – 22 с.  | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=3579">http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=3579</a> |

### 7.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/>

Табл. Характеристика электронных ресурсов

| № | Электронный ресурс                                                                    | Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей                                                                                                                                                                      | Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором                                                                                                                              |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ЭБС «Лань»                                                                            | Принадлежность – сторонняя.<br>ООО «Издательство «Лань».<br>Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a><br>Количество ключей - доступ для всех пользователей НИ РХТУ с любого компьютера. | Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам. |
| 2 | Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис») | Принадлежность – собственная.<br>РХТУ им. Д.И. Менделеева<br>Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://lib.muctr.ru/">http://lib.muctr.ru/</a><br>Доступ для пользователей НИ РХТУ                                              | Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.                                                                                                                                                   |

|  |  |                      |  |
|--|--|----------------------|--|
|  |  | с любого компьютера. |  |
|--|--|----------------------|--|

Использование электронных образовательных ресурсов, размещенных на *специализированном учебном сайте* на платформе Moodle, и сайте кафедры при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям.

Электронный адрес библиотеки НИ РХТУ <http://www.nirhtu.ru/administration/library.html>

### 7. 3. Программное обеспечение

15.6 Ноутбук Lenovo IdeaPad (59330760) B960. с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P1206P (DLP,XGA,1024x768,3500 Lm ANSI,100000:1)

Экран на штативе Elite Screens 203x203 T113NWSI

Доска меловая

1.Операционная система (MS Windows XP распространяется под лицензией The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10adc98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214

2.Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

3.Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3

4.Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

5. Adobe Acrobat Reader - ПО **Acrobat Reader DC** и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

6. Текстовый редактор LibreOffice Writer. Распространяется под лицензией LGPLv3.

7. Редактор презентаций LibreOffice Impress. Распространяется под лицензией LGPLv3.

8. Средство чтения файлов PDF Adobe Acrobat Reader DC является бесплатным и доступно для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

### Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде.

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий                                                                                                                                         | Перечень оборудования и технических средств обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8<br>№ 255 Лекционная аудитория для проведения занятий лекционного типа                                                                                              | Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук).<br>Аудитория оборудована учебными столами и лавками, демонстрационными материалами (плакатами).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8<br>№ 259 Лаборатория "Экологии»<br>для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | ПК (10 шт) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle<br>Программы компьютерного тестирования, имитационные моделирующие программы для выполнения лабораторного практикума. Демонстрационные материалы на электронных и бумажных носителях (Малая река, Озеро и т.д.)<br>Кабинет оборудован учебной мебелью, меловой доской, принтер |
| г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8<br>№259 Аудитория для самостоятельной работы студентов                                                                                                             | ПК (10 шт)с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle<br>Аудитория оборудован учебной мебелью, принтер                                                                                                                                                                                                                                |

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1. В. ДВ. 10.01 «Основы инженерной экологии»**

**1. Общая трудоёмкость дисциплины:** составляет 72 ак.час. или 2 зачётные единицы. Одна зачетная единица (з.е) равна 36 академическим или 27 астрономическим часам. Контактная работа 10 часов, из них: лекционные 4, лабораторные 6. Самостоятельная работа студента 58 час Контроль 4 часа.. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Основы инженерной экологии» реализуется в рамках вариативной части ОПОП (Б1. В. ДВ. 10.01).

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины является формирование компетенций (ОПК-1, ОПК-2, ПК-14)- умением проводить мероприятия по разработке экологически безопасного ведения технологических процессов с применением современного оборудования, умение оценивать антропогенные факторы работы от промышленных предприятий, энергетических установок, транспорта, профилактике профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПТД)

**Задачами** преподавания дисциплины являются:

- **приобретение знаний** - основ экологии (организм как живая целостная система, взаимодействие организма и среды обитания, популяции, сообщества, экосистемы), законов функционирования биологических систем; факторы, определяющие устойчивость биосферы;
- **приобретение знаний** по глобальным проблемам экологии (основные промышленные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы);
- **приобретение знаний** - о влиянии изменения окружающей среды на здоровье человека, принципов рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов и инженерных решений по организации производственных процессов для решения экологических задач ,подбирать оборудование для проведения инженерных мероприятий на производствах по профилю деятельности .
- **формирование и развитие умений** - осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду предприятий химического профиля;
- **формирование и развитие умений** обеспечения экологической безопасности при решении практических задач;
- **приобретение и формирование навыков** – проведения эколого-экономической оценки ущерба от промтехдогов предприятия;
- **приобретение и формирование навыков** - выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую среду;
- **приобретение и формирование навыков** - согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном уровне

**4.Содержание дисциплины**

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                                                                  | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Предмет и задачи курса. Основные понятия.                                                        | Место дисциплины в экологическом образовании. Определение понятия природопользование. История термина. Развитие, рост и устойчивое развитие. Хозяйственная емкость, или предел возмущения биосферы. Основная цель устойчивого развития, ограничения, возможные сценарии природопользования и стартовые условия.                                                                                                |
| 2     | Глобальный экологический кризис и задача сохранения условий для рационального природопользования | Экологические кризисы в истории человечества. Основные причины современных экологических проблем. Социальный кризис. Демографический кризис. Поиск выхода из кризиса. Пределы роста. Биотическая регуляция окружающей среды, как условие рационального природопользования                                                                                                                                      |
| 3     | Демографические проблемы Земли.                                                                  | Рост численности человечества. Возможность перенаселения. Теория демографического перехода; его причины. Прогнозы дальнейшего изменения численности населения Земли. Демографические проблемы России и устойчивое развитие. Концепция демографического развития России до 2015 года. Приоритетные национальные проекты «Здоровье» и «Образование» как элементы стабилизации демографической ситуации в стране. |
| 4     | Ресурсы Земли                                                                                    | Возобновимые и невозобновимые ресурсы; ресурсы и резервы. Пищевые ресурсы. Обеспеченность продовольствием растущего населения. Водные ресурсы. Лесные ресурсы. Минеральные ресурсы. Энергетические ресурсы.                                                                                                                                                                                                    |

|   |                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | Экологическая ситуация в России с позиции устойчивого развития                                                 | Современная экологическая ситуация в России и обеспечение её природно-экологической устойчивости Социальные проблемы и устойчивое развитие. Территориальные проблемы сохранения природных ресурсов для устойчивого развития России. Концепция устойчивого развития России. Возможные сценарии выхода из структурного кризиса и перспективы устойчивого развития экономики и сохранение природной среды..                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 6 | Проблемы рационального природопользования на региональном уровне                                               | Основные проблемы перехода региона к УР. Программы оздоровления и охраны здоровья населения Тульской области (Новомосковский регион). Комплексная программа повышения энергоэффективности региональной экономики. Тульской области на 2011-2020 годы. Региональные долгосрочные целевые программы: « Экология и природные ресурсы Тульской области на 2009-2022 годы», «Обращение с твёрдыми бытовыми и промышленными отходами Тульской области на 2012-2019 годы», «Водные объекты и водные ресурсы Тульской области на 2012-2020годы», «Снижение рисков и предотвращение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Тульской области на 2009-2022 годы» |
| 7 | Организационно-правовые меры обеспечения рационального природопользования (экологическая политика)             | Экологическое законодательство. Учёт имеющихся природных ресурсов (кадастры). Экологический мониторинг различных форм антропогенного воздействия. Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду. Экологический менеджмент и аудит.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 8 | Международное сотрудничество в области обеспечения экологической безопасности рационального природопользования | Устойчивое развитие человечества. Международные конференции по устойчивому развитию: Стокгольмская 1972г, Рио-де-Жанейро 1992 г. Йоханнесбург 2002 г. Париж 2017 г. Программа действий. Повестка дня на XXI век. Стратегия ЕЭК при ООН в области образования в интересах устойчивого развития Вильнюс 17-18 марта 2005 г. Международные аспекты устойчивого развития России. Основные индикаторы устойчивого развития и рационального природопользования, в т.ч. использования энергетических ресурсов.                                                                                                                                                                                |

#### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)                                                                                                                              | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1           | формирование следующих профессиональных компетенций:<br>— способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности | <i>Знать:</i><br>- основы инженерной экологии (природа как живая целостная система),<br>- законы функционирования биологических систем; факторы, определяющие устойчивость биосферы ,понятия природа ,природная среда.<br>- глобальные проблемы экологии<br>- основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы.<br>- влияние изменения природной среды на здоровье человека<br><i>Уметь:</i><br>- осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду<br>- использовать нормативно-правовые акты при работе с экологическими документами<br><i>Владеть:</i><br>-методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне |
| ОПК-2           | Владение достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером                                                                             | <i>Знать:</i><br>-основные принципы построения математических моделей для решения многофакторных задач;<br>-принципы построения моделей мониторинга различного масштаба<br><i>Уметь:</i><br>-пользоваться алгоритмами моделирования объектов;<br>-пользоваться справочными нормативно-правовыми данными.<br><i>Владеть:</i><br>- навыками проведения расчетов в области экономической оценки экологических последствий производственной деятельности, для природной среды<br>- навыками компьютерного моделирования различных экологических ситуаций на объектах, в охранный зоне, на территориях ,природных объектах.,                                                                                                                                                       |
| ПК-14           | умением проводить мероприятия по профилактике                                                                                                                                  | <i>Знать:</i><br>- основы экологического законодательства в различных сферах профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |



|  |                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>производственно-го травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПТД)</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- законы развития природы как экосистемы составляющие живой и неживой природы (организм как живая целостная система, взаимодействие организма и среды обитания, популяции, сообщества, экосистемы)</li> <li>- глобальные проблемы экологии</li> <li>- основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы</li> <li>- влияние изменения окружающей среды на здоровье человека</li> <li>- принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов ,выбора инженерных решений экологических задач.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении практических задач в области механизации и автоматизации производственных процессов на предприятиях химической отрасли, управления жизненным циклом продукции и её качества</li> <li>- использовать нормативно-правовые акты при работе с экологическими документами природоохранными нормативными документами</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-основами экологического законодательства, использовать нормативную базу для оценки ущерба природным объектам от деятельности предприятия</li> <li>- методами выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую природную среду, рационального природопользования.</li> </ul> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Разработчик

Декан химико-технологического факультета, к.х.н., доцент \_\_\_\_\_ В.И. Журавлев

**Зав. кафедрой** «Технологии неорганических, керамических, Электрохимических производств» НИ РХТУ, к.т.н. \_\_\_\_\_ В.Г.Леонов

**Руководитель направления (ООП)**  
Зав.кафедрой ОХП НИ РХТУ, д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ Б.П.Сафонов

**Контрольные вопросы, задания и тесты (промежуточная аттестация)****Тест №1****1. Дайте определение понятию «Инженерная экология»**

1. Естественно-научная дисциплина, изучающая условия существования живых организмов, взаимосвязи между организмами и средой их обитания.
2. Наука, изучающая условия существования живых организмов и взаимосвязи между организмами и средой, в которой они обитают
3. Наука, изучающая антропогенное воздействие на окружающую среду.
4. Наука, изучающая пути поступления загрязняющих веществ в биосферу и распределение их по пищевым сетям.
5. Наука, изучающая технологически процессы и оборудование для решения экологических задач

**2. Что такое «экологическое образование»?**

1. Комплекс экологического воспитания и просвещения, создающий у человека экологическое мировоззрение.
2. Пропаганда экологического мировоззрения.
3. Преподавание дисциплины «Природопользование» в образовательных учреждениях.

**3. Перечислите основные задачи инженерной экологии.**

1. Развитие теории взаимодействия природы и общества на основе нового взгляда, рассматривающего человеческое сообщество как неотъемлемую часть биосферы
2. Прогнозирование и оценка возможных отрицательных последствий в окружающей природной среде под влиянием антропогенной деятельности человека
3. Сохранение, воспроизводство и рациональное использование природных ресурсов
4. Оптимизация инженерных, экономических, организационно-правовых, социальных и иных решений для обеспечения экологически безопасного устойчивого развития.

**4. Кто из учёных впервые ввёл термин «экология»?**

1. В.И.Вернадский.
2. В.Н. Сукачёв
3. Ч. Дарвин
4. Э Геккель

**5. С какой целью преподают инженерную экологию в ВУЗе?**

1. Дать будущим специалистам знания по основным направлениям теоретической и прикладной экологии.
2. Заложить основы экологической культуры будущего специалиста.
3. Сформировать у будущих специалистов современное экологическое мировоззрение
4. Дать будущим специалистам основы знаний в сфере общественных отношений.

**6. Что такое «окружающая среда» (ОС)?**

1. Целостная система взаимосвязанных природных и антропогенных явлений объектов, в которых протекает жизнедеятельность человека.
2. Глобальная экосистема Земли.
3. Совокупность атмосферы, гидросферы, литосферы.
4. Совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов, а также антропогенных объектов.

**7. Дайте определение понятию «Экосистема».**

1. Объективно существующая часть природной среды, которая имеет пространственно-территориальные границы и в которой живые (растения, животные и другие организмы) и неживые её элементы взаимодействуют, как единое функциональное целое и связаны между собой обменом вещества и энергии
2. – Часть природной среды, которая имеет территориальные границы и в которой живые и неживые элементы взаимодействуют, как единое целое и связаны между собой потоками энергии и вещества
3. Любая, способная к самовоспроизведению совокупность особей одного вида, более или менее изолированная в пространстве и времени.
4. Часть природной среды, ограниченная определенными пространственно-территориальными границами

**8. Как называется совокупность особей одного вида, более или менее изолированная в пространстве и во времени и способная к самовоспроизведению (ввести слово).****9. Какие из перечисленных определений соответствуют понятию «пищевые цепи»?**

1. Последовательность организмов, в которых каждый съедает или разлагает другой.
2. Способ перемещения энергии в экосистеме.
3. Совокупность организмов использующих один тип пищи.
4. Разложение мертвых организмов и отходов жизнедеятельности детритофагами.

**10. Перечислите основные абиотические факторы природной среды.**

1. Атмосферные газы, свет.
2. Вода, влажность среды.
3. Температура, ветры.
4. Химический состав среды.

5 Флора и фауна

**11. Какие экологические факторы относятся к биотическим?**

1. Факторы взаимодействия между особями одного и того же вида.
2. Совокупность влияния жизнедеятельности одних организмов на жизнедеятельность других, а также на неживую среду обитания.
3. Факторы взаимодействия между особями различных видов.
4. Физические и химические факторы окружающей природной среды.

**12. Что представляют собой биотические сообщества?**

1. Надорганизменная система, состоящая из растительности, животных и микроорганизмов.
2. Надорганизменная система, состоящая из биотической и абиотической составляющих
3. Это система, в которой отдельные виды, популяции и группы видов могут заменяться другими без ущерба для сообщества
4. Совокупность особей одного вида, изолированная в пространстве и во времени.

**13. Охарактеризуйте лимитирующие экологические факторы.**

1. Факторы, ограничивающие развитие организмов из-за их недостатка или из-за избытка по сравнению с потребностью.
2. Температура, влажность среды, содержание микроэлементов
3. Солнечное излучение, осадки, химический состав среды.
4. Факторы окружающей природной среды, способствующие физиологической акклиматизации биологического сообщества.

**14. Что такое «гомеостаз» биологических систем?**

1. Состояние внутреннего динамического равновесия природной системы, поддерживаемое регулярным возобновлением ее основных структур
2. Способность живых организмов противостоять изменениям окружающей среды и сохранять равновесие.
3. Нарушение внутреннего динамического равновесия природной системы, вызванное колебаниями химических факторов ОС
4. Нарушение внутреннего динамического равновесия природной системы, вызванное колебаниями физических факторов ОС

**15. Кто из учёных создал фундаментальное учение о биосфере?**

1. В.И.Вернадский.
2. В.Н. Сукачёв
3. Ч. Дарвин
4. Э Геккель

**16. Дайте определение понятию « биосфера».**

1. Совокупность живых организмов, распространенных в атмосфере
2. Глобальная экосистема Земли - область системного взаимодействия живого и косного вещества на планете
3. Совокупность живых организмов, распространенных на суше планеты
4. Совокупность живых организмов, распространенных в мировом океане

**17. Что такое «живое вещество»?**

1. Совокупность всех живых организмов, населяющих нашу планету
2. Растительный мир планеты
3. Животный мир планеты
4. Фито- и зоопланктон, распространенный в мировом океане

**18. Как называется высшая стадия развития биосферы (сфера разума)?(ввести слово)**

**19. Что такое «атмосфера»?**

1. Газовая оболочка Земли, состоящая из смеси различных газов, водяных паров и пыли .
2. Смесь азота и диоксида углерода.
3. Слой воздуха, в котором распространена жизнь.
4. Смесь кислорода и диоксида углерода.

**20. Что такое «литосфера»?**

1. Твердая оболочка Земли постепенно переходящая с глубиной в сферы с меньшей прочностью вещества.
2. Земная кора
3. Твердая поверхностная оболочка Земли.
4. Твердая оболочка Земли, в которой находятся полезные ископаемые.

**21. Что такое «гидросфера»?**

1. Совокупность всех вод Земли (глубинных, почвенных, поверхностных, материковых, океанических и атмосферных).
2. Вода рек, озер.
3. Вода морей и океанов.
4. Вода подземных источников.

**22. Как называется составляющая часть почвы, обеспечивающая её плодородие**

1. Гумус
2. Суглинок
3. Чернозём
4. Травяной покров

**23 Что подразумевается под понятием «почвенная эрозия»?**

- 1 – процесс разрушения верхних слоев почвы и подстилочных пород талыми и дождевыми водами
- 2 процесс разрушения верхних слоев почвы и подстилочных пород ветром
- 3 – истощение почв в результате избыточного применения ядохимикатов
- 4 – потеря почвами продуктивности в результате процесса засоления

**24 Какие объекты природной среды являются недрами Земли?**

1. Верхняя часть земной коры, расположенная ниже почвенного слоя, дна океанов, морей и водоемов, в пределах которых возможна добыча полезных ископаемых
2. Твердая часть земного шара.
3. Часть земной коры, расположенная ниже уровня моря.
4. Часть земной коры, расположенная выше уровня моря

**25 Какие леса объединены в лесной фонд Российской Федерации?**

1. Все леса, за исключением лесов, расположенных на землях населенных пунктов.
2. Все леса, расположенные в Азиатской части страны.
3. Все леса, расположенные в Европейской части страны.
4. Все леса страны.

**26. Перечислите основные типы биогеохимических круговоротов:**

1. Круговорот газообразных веществ и осадочные циклы.
2. Круговорот кислорода и азота.
3. Круговорот серы и фосфора.
4. Круговорот воды в природе, круговорот водорода.

**27. В чём выражается биосоциальная природа человека?**

1. Жизнь человека определяется единой системой условий, в которую входят как биологические, так и социальные элементы.
2. Жизнь человека зависит только от характеристик ландшафта, в котором он проживает.
3. Жизнь человека зависит только от социальной среды, в которой он находится.
4. Жизнь человека определяется только условиями окружающей природной среды.

**28 Как называются вещества, вызывающие онкологические заболевания?**

1. Канцерогены
2. ГМО
3. Токсины

**29 В настоящее время численность населения РФ:**

1. Растёт
2. Уменьшается
3. Остается без изменений
4. Экспоненциально увеличивается

**30 Раковые заболевания кожи могут быть обусловлены чрезмерным воздействием:**

1. Фреонов, содержащихся в тропосфере.
2. Озона, содержащегося в стратосфере.
3. УФ-излучения Солнца.
4. ИК-излучения Солнца.
5. Видимого излучения Солнца.

**31 Что изучает гигиена?**

1. Влияние разнообразных факторов среды на здоровье человека.
2. Влияние факторов среды на работоспособность человека.
3. Влияние факторов среды на продолжительность жизни человека.
4. Условия существования человека.
5. Зависимость иммунитета человека от загрязнения ОПС

**32 Гигиенические нормативы создаются для:**

1. воздуха населённых пунктов и промпредприятий ; воды
2. продуктов питания
3. материалов для одежды и обуви
4. почвы и продуктов земледелия

**33 Экологический оптимум среды обитания должен обеспечивать человеку:**

1. нормальное развитие;
2. хорошее здоровье;
3. высокую работоспособность, долголетие
4. качественное и полноценное питание.

**34 Охарактеризуйте понятие «загрязнение природной среды».**

1. Поступление в окружающую природную среду веществ, оказывающих негативное воздействие на здоровье человека, животных и растения.
2. Поступление в окружающую природную среду микроорганизмов, свойства или количество которых оказывают негативное воздействие на здоровье человека, животных и растения.
3. Поступление в окружающую природную среду потоков энергии, свойства или количество которой оказывает негативное воздействие на здоровье человека, животных и растения.

- 4 Интродукция в экосистему новых для видов животных и растений.  
5 Процесс обмена макро и микроэлементов с веществом атмосферы, гидросферы и литосферы

**35 Перечислить основные причины выпадения кислотных дождей.**

- 1 – поступление во влажную атмосферу оксидов азота и (или) серы
- 2 – разлив минеральных кислот при авариях на химических предприятиях
- 3 – поступление во влажную атмосферу метана
- 4 – поступление в атмосферу фторхлоруглеродов

**36. Каковы возможные последствия парникового эффекта?**

- 1 – образование озоновых дыр в атмосфере
- 2 – уменьшение концентрации оксидов углерода в атмосфере
- 3 – уменьшение концентрации кислорода в атмосфере
- 4 – изменение параметров климата планеты за счет поступления в атмосферу парниковых газов

**37 Что понимают под загрязнением водоёмов?**

- 1 Снижение биосферных функций водоёмов в результате поступления вредных веществ.
- 2 Снижение экологического значения водоёмов в результате поступления вредных веществ
- 3 Изменение физических и органолептических свойств воды в водоёмах
- 4 Сброс в реку воды с гидроэлектростанции
5. Сброс воды с ТЭЦ

**38 Перечислить главные загрязнители мирового океана.**

- 1 – поверхностно-активные вещества;
- 2 – нефть и нефтепродукты
- 3 – серная, соляная, азотная кислоты;
- 4 – пестициды и гербициды

**39 Основные антропогенные энергетические загрязнители биосферы:**

- 1 – электромагнитное излучение линий электропередач, городской шум.
- 2 – промышленные тепловые выбросы, все виды излучений и полей антропогенного происхождения, действующие на ОПС
- 3 – солнечная радиация, радиационный фон Земли
- 4 - инфразвук, возникающий при землетрясениях, оползнях и сходах лавин

**40 Перечислить глобальные проблемы, связанные с загрязнением атмосферного воздуха.**

- 1 – выпадение кислотных дождей, истощение озонового слоя;
- 2- появление смога, появление «парникового эффекта»;
- 3- изменение климата Земли
- 4 – уменьшение населения Земли.

**41 Перечислить основные причины засоления почв.**

- 1 – избыточное внесения минеральных удобрений;
- 2 – применение избыточного орошения
- 3 – выпадение кислотных дождей
- 4 – затопления территории паводковыми водами

**42 Что подразумевается под «фотохимическим смогом»?**

1. Процесс образования фотооксидов в атмосфере, пересыщенной выхлопными газами автомобилей.
2. Загрязнённый воздух городов.
3. Процесс образования озона под воздействием солнечной радиации в воздухе, пересыщенном выхлопными газами автомобилей.
4. Загрязнённый воздух населённых пунктов вредными выбросами промышленных предприятий и ТЭЦ

**43. Какие из перечисленных источников поступления загрязняющих веществ в поверхностные воды относятся к рассредоточенным?**

1. Сельскохозяйственные угодья.
2. Городские и пригородные земли.
3. Промышленные сбросы сточных вод.
4. Сбросы городской канализации.

**44 Как называется процесс, при котором происходит перемещение почвы с одного места на другое под действием ветра и дождя?**

- 1 Эрозия
- 2 Оползень
- 3 Сель
- 4 Опустынивание

**45 Какое явление называется «опустыниванием местности»?**

1. Уменьшение плодородия почв
2. Процесс необратимого изменения почвы и растительности и снижение биологической продуктивности, который в экстремальных случаях может привести к полному разрушению биосферного потенциала
3. Ухудшение водного режима местности
4. Заболачивание

**46. К чему приводит массовая вырубка лесов?**

1. К опустыниванию.

2. К нарушению кислородного цикла.
3. К увеличению концентрации диоксида углерода в тропосфере.
4. К повышению концентрации кислорода в воздухе.
5. К повышению концентрации метана в воздухе.

**47. Какой газ в стратосфере поглощает 99% излучения Солнца в опасной для биосферы УФ области? (введите слово)**

**48. Какие природные ресурсы относятся к исчерпаемым?**

1. Леса, луга, почва
2. Вода, воздух
3. Полезные ископаемые
4. Растительные и животный мир

**49 Приведите примеры неисчерпаемых природных ресурсов.**

1. Вода, воздух, энергия Солнца
2. Леса, луга, пастбища
3. Растительный и животный мир
4. Бактерии, зоо- и фитопланктон

**50 По источнику происхождения ресурсы подразделяются на:**

- 1 Биологические, минеральные и энергетические
- 2 Водные ресурсы, лесные ресурсы, земельный фонд
- 3 Ресурсы флоры и ресурсы фауны.
4. Исчерпаемые и неисчерпаемые

**51 Что такое ПДК вредных веществ?**

1. Минимальная концентрация вредного вещества, не вызывающая острого отравления у человека.
2. Максимальная концентрация вредного вещества в окружающей среде, которая не оказывает негативного влияния на здоровье людей и их потомство
3. Максимальная концентрация вредного вещества в составляющих биосферы, которая может быть определена современными методами анализа.
4. Минимальная концентрация вредного вещества в составляющих биосферы, которая может быть определена современными методами анализа.

**52 Что такое «Мониторинг атмосферы»?**

- 1 – Система наблюдения за сейсмическими процессами и цунами.
- 2 – Система спутникового наблюдения за лесными пожарами
- 3 – Система наблюдений за состоянием воздуха и его загрязнением
- 4 Система наблюдений за происходящими в воздухе природными явлениями, оценка и прогноз его состояния

**53, Что такое предельно-допустимый выброс загрязняющих веществ в атмосферу?**

- 1 – максимальная масса вредного вещества, выбрасываемая предприятием в атмосферу при аварийном режиме работы
- 2 – такой выброс из одиночного источника, который не создает в приземном слое атмосферы (с учетом фона) концентрацию вредного вещества, превышающую ПДК
- 3 – масса вредного вещества, выбрасываемого всеми предприятиями данного региона
- 4 – общая масса вредного вещества, выбрасываемая предприятием за определенный период времени

**54. Сколько существует классов опасности отходов производства и потребления (введите число)?**

**55 Какой процесс подразумевается под утилизацией отходов?**

1. Переработка отходов, с целью использования их полезных свойств или свойств их компонентов.
2. Захоронение отходов на санитарных полигонах.
3. Обработка отходов с целью уменьшения их токсичности.
4. Складирование отходов на бытовых свалках.

**56 Что такое фоновая концентрация?**

1. Содержание веществ в воздухе или воде, определяемое глобальной или региональной суммой естественных и антропогенных процессов.
2. Минимальная концентрация вещества в составляющих биосферы, которая может быть определена современными методами анализа.
3. Такая концентрация вредных веществ, которая не вызывает изменений в состоянии здоровья людей.
4. Концентрация веществ в выбросах, сбросах предприятий при нормальном режиме работы.

**57 Перечислите органолептические показатели качества питьевой воды:**

1. Запах, привкус, цветность, мутность.
2. Химический состав, наличие взвешенных частиц, запах.
3. Концентрация химических веществ, температура, цветность.
4. Наличие примесей и взвешенных частиц, привкус, цветность

**58 Использование химических удобрений сопряжено с некоторым риском, поскольку:**

1. Удобрения плохо растворимы в дождевой воде.
2. При смыве с полей удобрения могут загрязнять водоемы.
3. Удобрения токсичны для деревьев и лесных растений.
4. Удобрения слишком дороги для многих фермеров.

**59. Основной закон, определяющий государственную политику в сфере защиты окружающей природной**

среды это:

1. Закон РФ «Об охране окружающей среды» (2002 г.).
2. Закон РФ «Об охране атмосферного воздуха» (1999 г.).
3. Федеральный закон «О животном мире» (1995 г.).
4. Закон РФ «О недрах» (1992 г.).

**60. Какие виды ответственности устанавливаются за нарушение законодательства в области ООС?**

1. Имущественная, дисциплинарная, административная, уголовная.
2. Уголовная, материальная, дисциплинарная.
3. Имущественная, дисциплинарная, гражданско-правовая.
4. Административная, дисциплинарная, материальная.

**61 Кто осуществляет наблюдение и контроль за загрязнением ОПС?**

1. Росгидромет.
2. МЧС.
3. Ростехнадзор
4. Госатомнадзор

**62 Перечислите основные источники экологического права:**

1. Конституция РФ
2. Законы и кодексы в области охраны окружающей среды
3. Указы и распоряжения Президента РФ
4. Нормативные акты природоохранных министерств и ведомств
5. Нормативные решения и местных административных органов

**63 Какой закон РФ устанавливает Права и обязанности государственных инспекторов по охране природы, осуществляющих контроль за охраной атмосферного воздуха**

1. Закон РФ «Об охране атмосферного воздуха» (1999 г.).
2. Закон «О государственной экологической экспертизе» (1995 г.).
3. Закон «Об охране окружающей природной среды» (2002 г.).
4. Закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (1999 г.).

**64 Что такое «плата за загрязнение среды»?**

1. Денежное возмещение предприятиями социально-экономического ущерба, наносимого хозяйству и здоровью людей от загрязнения ОПС.
2. Денежное возмещение предприятиями экономического ущерба, наносимого народному хозяйству от загрязнения ОПС.
3. Денежное возмещение предприятиями экономического ущерба, наносимого здоровью людей от загрязнения ОПС.
4. Денежные выплаты предприятий за произведенные выбросы, сбросы вредных веществ в ОПС.

**64. Охарактеризовать экономические методы регулирования качества окружающей среды.**

- 1 – внедрение системы платежей за загрязнение, экологических налогов и субсидий, системы обязательной ответственности, информационной системы
- 2 – внедрение системы платежей за загрязнение, экологических налогов и норм допустимого уровня воздействия на ОПС
- 3 – внедрение системы обязательной ответственности, ПДВ, ВСВ и информационной системы
- 4 – внедрение системы платежей, системы обязательной ответственности и нормирование качества ОПС

**65 Что такое административное регулирование качества окружающей среды?**

- 1 – введение соответствующих нормативных стандартов и ограничений, прямой контроль и лицензирование процессов природопользования
- 2 – введение нормативов на выбросы и сбросы загрязняющих веществ, выдача лицензий на добычу полезных ископаемых
- 3 – введение нормативных стандартов и системы платежей за загрязнение окружающей среды
- 4 – выдача сертификатов, лицензий и разрешений на природопользование, запреты на работу экологически грязных производств

**66 Произошёл аварийный выброс вредных веществ в атмосферу. Как изменится плата природопользователя за загрязнение ОПС при такой ситуации?**

1. При авариях предприятие не несёт никаких дополнительных издержек.
2. Плата увеличится в 5 раз
3. Плата увеличится в 1,5 раза
4. Плата уменьшится на 50 %

**67 Выбросы от автомобильного транспорта преимущественно загрязняют...**

1. атмосферу
2. гидросферу
3. литосферу
4. атмосферу и гидросферу

**68 Коэффициент экологической ситуации при выбросах в атмосферу за пределами города составляет...**

1. 1,9
2. 2,28
3. 1,6

4. 1,19

**69 Коэффициент экологической ситуации при сбросе загрязняющих веществ в водные объекты составляет...**

1. 1,9

2. 2,28

3. 1,6

4. 1,19

**70 Коэффициент экологической ситуации при загрязнении почвы составляет...**

1. 1,9

2. 2,28

3. 1,6

4. 1,19

**71 Как изменится норматив платы при размещении твёрдых отходов на санкционированных полигонах?**

1. Норматив платы не зависит от места размещения отходов.

2. Норматив платы следует использовать с коэффициентом 0,3

3. Норматив платы следует использовать с коэффициентом 1,3

4. Норматив платы следует использовать с коэффициентом 5

**72 . Что такое экологическая безопасность?**

1 – состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной деятельности и (или), ЧС техногенного и природного характера

2 – состояние защищенности природной среды только от ЧС техногенного характера

3 – состояние защищенности интересов человека от антропогенной деятельности

4 – состояние защищенности природной среды только от ЧС природного характера

**73 Что входит в понятие «природопользование»?**

1. Общественно-производственная деятельность, направленная на удовлетворение материальных и культурных потребностей общества путём использования различных видов природных ресурсов.

2. Использование природных ресурсов для удовлетворения нужд человечества.

3. Освоение новых видов природных ресурсов.

**74 Самой известной в настоящее время общественной экологической организацией является:**

1.«Гринпис»

2 ЮНЕСКО

3.ЮНЕП

4 МАГАТЭ

**75 Первая международная конференция ООН по проблемам окружающей среды состоялась:**

1. в 2002 г.,

2. в 1972г.,

3. в 1982г.,

4. в 1992г.

**76 Основные направления международного сотрудничества РФ в области охраны окружающей природной среды:**

1. Государственные инициативы

2. Международные организации

3. Международные конвенции и соглашения

4 Двустороннее сотрудничество.

5 Административное регулирование качества ОПС.

**77 Что относится к международным объектам охраны ОПС.**

1. Космос, атмосферный воздух

2. Мировой океан. Антарктида

3. Мигрирующие виды животных

4. Леса, реки, озера

**78 .Перечислите международные объекты охраны ОПС, входящие в юрисдикцию государств**

1. Уникальные природные объекты.

2.Разделяемые природные ресурсы

3. Редкие и исчезающие растения и животные

4 Космическое пространство



### **Контрольная работа**

#### **Перечень вопросов по теории дисциплины для выполнения контрольной работы**

1. Инженерная экология как наука. Экологизация общественного сознания
2. Организм, как живая целостная система. Взаимодействие организма и среды
3. Популяции. Биологические сообщества. Экологические системы
4. Биосфера – глобальная экосистема Земли
5. Природные экосистемы Земли как экологические единицы биосферы
6. Основные направления эволюции биосферы
7. Биосоциальная природа человека и экология
8. Экология и здоровье человека
9. Основные виды антропогенного воздействия на биосферу Антропогенные экосистемы
10. Антропогенное воздействие на атмосферу
11. Антропогенное воздействие на гидросферу [
12. Антропогенное воздействие на литосферу [
13. Антропогенное воздействие на биологические сообщества
14. Экстремальные воздействия на биосферу (оружие массового поражения, техногенные катастрофы)
15. Инженерная экологическая защита, основные направления экологической защиты
16. Нормирование качества окружающей среды
17. Защита атмосферы
18. Защита гидросферы
19. Защита литосферы
20. Защита биологических сообществ
21. Основы экологического права
22. Роль России в решении планетарных экологических проблем
23. Экология и экономика
24. Международное сотрудничество в области экологии
25. Экологическая обстановка Новомосковска и Новомосковского района

## Перечень заданий для расчетной части КР

В соответствии с заданным вариантом (табл.) необходимо определить:

1. Плату природопользователя за выбросы, сбросы, размещение отходов:

а) в пределах допустимых нормативов;

б) в пределах установленных лимитов;

в) сверхлимитные.

2. Общую плату за загрязнения окружающей природной среды.

3. По итогам расчета платы за загрязнение ОПС сделать выводы и дать рекомендации по сокращению выбросов, сбросов и размещению отходов.

Таблица Варианты расчетного задания

| Вещества, загрязняющие |                                                   | Ед. изм. | Вариант |        |       |       |        |
|------------------------|---------------------------------------------------|----------|---------|--------|-------|-------|--------|
|                        |                                                   |          | 1       | 2      | 3     | 4     | 5      |
| 1                      | атмосферу:                                        |          |         |        |       |       |        |
|                        | аммиак                                            | т        |         | 19,225 |       |       |        |
|                        | винил хлористый                                   | т        | 11,52   |        |       |       |        |
|                        | капролактам                                       | т        |         |        |       | 14,83 |        |
|                        | метилмеркаптан                                    | т        |         |        | 0,278 |       |        |
|                        | пыль катализатора                                 | т        |         |        |       |       | 34,339 |
| 2                      | гидросферу:                                       |          |         |        |       |       |        |
|                        | анилин                                            | т        |         | 0,027  |       |       |        |
|                        | бензол                                            | т        | 13,9    |        |       |       |        |
|                        | ванадий                                           | т        |         |        |       |       | 0,017  |
|                        | кадмий                                            | т        |         |        | 0,976 |       |        |
|                        | цинк                                              | т        |         |        |       | 0,559 |        |
| 3                      | литосферу:                                        |          |         |        |       |       |        |
|                        | а токсичные:                                      |          |         |        |       |       |        |
|                        | 1 класса                                          | т        | 0,055*  |        |       |       |        |
|                        | 2 класса                                          | т        |         |        |       |       | 0,345  |
|                        | 4 класса                                          | т        |         |        | 0,538 |       |        |
|                        | б нетоксичные:                                    |          |         |        |       |       |        |
| 4                      | добывающей промышленности                         | т        |         |        |       | 300*  |        |
|                        | перерабатывающей промышленности                   | м³       |         | 1097*  |       |       |        |
|                        | атмосферу, производимые транспортом использующим: |          |         |        |       |       |        |
|                        | а керосин                                         | т        |         |        |       |       |        |
|                        | б бензин неэтилированный                          | т        |         | 339    | 443,6 |       |        |
|                        | в дизельное топливо                               | т        | 742     |        |       |       |        |
|                        | г сжиженный природный газ                         | т        |         |        |       |       | 683,5  |
|                        | д сжатый природный газ                            | тыс.м³   |         |        |       | 558   |        |
| Вещества, загрязняющие |                                                   | Ед. изм. | Вариант |        |       |       |        |
|                        |                                                   |          | 6       | 7      | 8     | 9     | 10     |
| 1                      | атмосферу:                                        |          |         |        |       |       |        |
|                        | аммиак                                            | т        |         |        |       | 32,77 | 28,52  |
|                        | капролактам                                       | т        |         |        |       |       |        |
|                        | сажа                                              | т        |         | 14,83  |       |       |        |
|                        | сероуглерод                                       | т        | 14,44   |        |       |       |        |
|                        | фенол                                             | т        |         |        | 4,345 |       |        |
| 2                      | гидросферу:                                       |          |         |        |       |       |        |
|                        | бензол                                            | т        |         |        | 8,2   |       | 13,0   |
|                        | ванадий                                           | т        |         |        |       | 0,035 |        |
|                        | свинец                                            | т        |         | 3,0    |       |       |        |

|   |                                                   |        |       |       |        |       |       |
|---|---------------------------------------------------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|
|   | хром                                              | т      | 0,244 |       |        | 0,417 |       |
| 3 | литосферу:                                        |        |       |       |        |       |       |
|   | а токсичные:                                      |        |       |       |        |       |       |
|   | 1 класса                                          | т      |       |       |        | 0,06* |       |
|   | 2 класса                                          | т      | 1*    |       | 0,5*   |       |       |
|   | 3 класса                                          | т      |       | 0,455 |        |       |       |
|   | 4 класса                                          | т      |       |       |        |       | 0,532 |
|   | б нетоксичные:                                    |        |       |       |        |       |       |
|   | добывающей промышленности                         | т      |       |       |        |       |       |
|   | перерабатывающей промышленности                   | м³     |       |       |        |       |       |
| 4 | атмосферу, производимые транспортом использующим: |        |       |       |        |       |       |
|   | а керосин                                         | т      | 296   |       |        |       |       |
|   | б бензин неэтилированный                          | т      |       |       |        | 1000  |       |
|   | в дизельное топливо                               | т      |       | 764,8 |        |       |       |
|   | г сжиженный природный газ                         | т      |       |       |        |       | 2015  |
|   | д сжатый природный газ                            | тыс.м³ |       |       | 2355,4 |       |       |

| Вещества, загрязняющие |                                                   | Ед. изм. | Вариант |        |         |       |       |
|------------------------|---------------------------------------------------|----------|---------|--------|---------|-------|-------|
|                        |                                                   |          | 11      | 12     | 13      | 14    | 15    |
| 1                      | атмосферу:                                        |          |         |        |         |       |       |
|                        | аммиак                                            | т        |         |        |         | 10,0* |       |
|                        | капролактан                                       | т        |         | 28,26* |         |       |       |
|                        | метилмеркаптан                                    | т        | 0,359   |        |         |       |       |
|                        | сажа                                              | т        |         |        | 28,84   |       |       |
|                        | сероуглерод                                       | т        |         |        |         |       | 28,26 |
| 2                      | гидросферу:                                       |          |         |        |         |       |       |
|                        | бензол                                            | т        | 9,36    |        |         |       |       |
|                        | ванадий                                           | т        |         |        | 0,00783 |       |       |
|                        | кадмий                                            | т        |         | 0,366  |         |       |       |
|                        | цинк                                              | т        |         |        |         |       | 0,448 |
|                        | никель                                            | т        |         |        |         | 0,513 |       |
| 3                      | литосферу:                                        |          |         |        |         |       |       |
|                        | а токсичные:                                      |          |         |        |         |       |       |
|                        | 1 класса                                          | т        | 0,053** |        |         |       |       |
|                        | 3 класса                                          | т        |         |        | 0,532   |       |       |
|                        | б нетоксичные:                                    |          |         |        |         |       |       |
|                        | добывающей промышленности                         | т        |         |        |         |       | 648   |
|                        | перерабатывающей промышленности                   | м³       |         | 1535   |         | 968   |       |
| 4                      | атмосферу, производимые транспортом использующим: |          |         |        |         |       |       |
|                        | б бензин неэтилированный                          | т        |         |        | 430,5   |       | 524,5 |
|                        | в сжиженный природный газ                         | т        | 938,5   | 521,5  |         |       |       |
|                        | г сжатый природный газ                            | тыс.м³   |         |        |         | 1897  |       |

| Вещества, загрязняющие |                   | Ед. изм. | Вариант |      |       |       |       |
|------------------------|-------------------|----------|---------|------|-------|-------|-------|
|                        |                   |          | 16      | 17   | 18    | 19    | 20    |
| 1                      | атмосферу:        |          |         |      |       |       |       |
|                        | аммиак            | т        | 30,0    |      |       |       |       |
|                        | винил хлористый   | т        |         |      | 18,0* |       |       |
|                        | пыль катализатора | т        |         | 19,5 |       |       | 23,35 |
|                        | сероуглерод       | т        |         |      |       | 10,33 |       |
| 2                      | гидросферу:       |          |         |      |       |       |       |
|                        | кадмий            | т        |         |      | 0,59  |       |       |
|                        | цинк              | т        | 0       | 0,38 |       |       |       |
|                        | никель            | т        | 0,55    |      |       |       | 0,66  |
|                        | свинец            | т        |         |      |       | 1,995 |       |

|                                 |                                                       |                           |        |         |       |       |      |         |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------|--------|---------|-------|-------|------|---------|
| 3                               | литосферу:                                            |                           |        |         |       |       |      |         |
|                                 | а                                                     | токсичные:                |        |         |       |       |      |         |
|                                 |                                                       | 1 класса                  | т      |         |       |       |      | 0,046** |
|                                 |                                                       | 2 класса                  | т      | 0,264** |       |       |      |         |
|                                 |                                                       | 4 класса                  | т      |         |       | 0,69  |      |         |
|                                 | б                                                     | нетоксичные:              |        |         |       |       |      |         |
|                                 |                                                       | добывающей промышленности | т      |         | 733   |       |      |         |
| перерабатывающей промышленности |                                                       | м³                        |        |         |       | 915,0 |      |         |
| 4                               | амосферу, производимые транспортом исполь-<br>зующим: |                           |        |         |       |       |      |         |
|                                 | б                                                     | бензин неэтилированный    | т      | 115     |       |       |      | 856     |
|                                 | в                                                     | дизельное топливо         | т      |         |       |       | 2337 |         |
|                                 | г                                                     | сжиженный природный газ   | т      |         | 378,8 |       |      |         |
|                                 | д                                                     | сжатый природный газ      | тыс.м³ |         |       | 2260  |      |         |

| Вещества,<br>загрязняющие       |                                        |                         | Ед. изм. | Вариант |       |       |       |       |
|---------------------------------|----------------------------------------|-------------------------|----------|---------|-------|-------|-------|-------|
|                                 |                                        |                         |          | 21      | 22    | 23    | 24    | 25    |
| 1                               | атмосферу:                             |                         |          |         |       |       |       |       |
|                                 | аммиак                                 |                         | т        |         |       | 27,63 |       |       |
|                                 | винил хлористый                        |                         | т        |         |       |       | 23,36 |       |
|                                 | капролактан                            |                         | т        | 14,48   |       |       |       |       |
|                                 | метилмеркаптан                         |                         | т        |         | 0,222 |       |       |       |
|                                 | фенол                                  |                         | т        |         |       |       |       | 4,6   |
| 2                               | гидросферу:                            |                         |          |         |       |       |       |       |
|                                 | анилин                                 |                         | т        |         |       |       |       | 0,045 |
|                                 | ванадий                                |                         | т        |         |       |       | 0,013 |       |
|                                 | цинк                                   |                         | т        |         | 0,493 |       |       |       |
|                                 | никель                                 |                         | т        | 0,686   |       |       |       |       |
|                                 | свинец                                 |                         | т        |         |       | 2,405 |       |       |
| 3                               | литосферу:                             |                         |          |         |       |       |       |       |
|                                 | а                                      | токсичные:              |          |         |       |       |       |       |
|                                 |                                        | 1 класса                | т        |         |       |       |       | 0,07* |
|                                 |                                        | 2 класса                | т        | 0,133*  |       |       |       |       |
|                                 |                                        | 4 класса                |          |         |       | 0,6*  | 1,0*  |       |
|                                 | б                                      | нетоксичные:            |          |         |       |       |       |       |
| перерабатывающей промышленности |                                        | м³                      |          | 959,3   |       |       |       |       |
| 4                               | производимые транспортом использующим: |                         |          |         |       |       |       |       |
|                                 | а                                      | керосин                 | т        | 854,5   |       |       |       |       |
|                                 | б                                      | бензин неэтилированный  | т        |         | 253,5 |       |       | 352,5 |
|                                 | в                                      | дизельное топливо       | т        |         |       |       |       |       |
|                                 | г                                      | сжиженный природный газ | т        |         |       | 836,8 |       |       |
|                                 | д                                      | сжатый природный газ    | тыс.м³   |         |       |       | 3544  |       |

Примечание: \* – аварийный выброс (сброс)

\*\* - размещено на санкционированных полигонах

### Тест - допуск (Т<sub>2</sub>) к лабораторным работам

Тест - допуск (Т<sub>2</sub>) к лабораторной работе "Малая река"

оценка "ОТЛИЧНО" - 33-39 правильных ответа;

оценка "ХОРОШО" - 26-32 правильных ответа;

оценка "УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" - 18-25 правильных ответов;

оценка "НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" - 0-17 правильных ответа;

1. Перечислите основные составляющие моделируемой экосистемы:

1. Участок реки промышленное предприятие

2. Животноводческий комплекс

3. Метеостанция

4. База отдыха

5. Сельскохозяйственные угодья

6. Жилой поселок

7. Передвижная станция контроля воды

1. Перечислите основных потребителей воды:

1. Промышленное предприятие сбрасывает стоки, загрязненные органическими веществами

2. Поселок забирает воду на хозяйственные нужды

3. Животноводческий комплекс сбрасывает стоки, загрязненные органическими веществами

4. Предприятие и ферма забирают воду реки на свои нужды

5. Сельскохозяйственные угодья загрязняют воду удобрениями и ядохимикатами

3. Перечислите сосредоточенных загрязнителей реки:

1. Предприятие

2. Ферма

3. Сельскохозяйственные угодья

4. Жилой поселок

4. Перечислите рассредоточенных загрязнителей воды:

1. Предприятие

2. Ферма

3. Сельскохозяйственные угодья

4. Жилой поселок

5. В каком диапазоне помет изменяться интенсивность работы промышленного предприятия?

1. От 0 до 150 условных единиц

2. От 150 до 300 условных единиц

3. От 500 до 1000 условных единиц

6. В каком диапазоне может изменяться интенсивность работы животноводческого комплекса?

1. От 0 до 1000 голов крупного рогатого скота

2. От 1000 до 2000 голов крупного рогатого скота

3. От 0 до 2000 голов свиней

4. От 2000 до 5000 голов свиней

7. Какие культуры можно выращивать на сельскохозяйственных угодьях?

1. Пшеница

2. Подсолнечник

3. Рожь

4. Кукуруза

5. Овес

6. Рапс

7. Картофель

8. Ячмень

8. Какие удобрения можно вносить на поля с целью увеличения урожайности?

1. Азотные удобрения

2. Фосфорные удобрения

3. Калийные удобрения
4. Известь
5. Органические удобрения
6. Метафос
7. Цинеб
8. Атразин
9. Какие ядохимикаты и с какой целью можно вносить на поля?
  1. Метафос для борьбы с вредными насекомым
  2. Цинеб для борьбы с болезнями растений
  3. Атразин для борьбы с сорняками
  4. Известь для уменьшения кислотности почвы
  5. Неорганические вещества для повышения урожайности
10. В каком месте реки целесообразнее установить передвижную станцию контроля воды для данной экологической системы?
  1. На участке реки, расположенном выше по течению от промышленного предприятия
  2. На участке реки, расположенном после жилого поселка, ниже по течению
  3. В месте водозабора для нужд поселка
11. Что понимается под управляющими воздействиями на экосистему?
  1. Выбор интенсивности работы промышленного предприятия
  2. Выбор вида и количества выращиваемого скота
  3. Выбор методов очистки сточных вод промышленного предприятия и фермы
  4. Выбор вида выращиваемой сельхозкультуры
  5. Выбор вида и количества применяемых удобрений и ядохимикатов
  6. Выбор мероприятий по охране чистоты реки
  7. Выбор времени года, когда осуществляется управление воздействиями
12. От каких факторов зависит величина экономического ущерба?
  1. От вида выращиваемой сельхозкультуры
  2. От качества воды в реке
  3. От случайных факторов
13. Из каких составляющих складывается экономический ущерб?
  1. Из затраты, вызванных необходимостью выращивать лесополосу
  2. Из потерь, связанных с ухудшением функционирования основных фондов промышленного предприятия
  3. Из дополнительных затрат на очистку воды для жилого поселка
  4. Из потерь, вызванных увеличением заболеваемости населения
  5. Из потерь, вызванных увеличением затрат учреждений здравоохранения в связи с заболеваемостью населения
  6. Из дополнительных затрат, вызванных необходимостью проведения известкования почв
  7. Из собственных затрат населения, связанных с поездками на отдых в другие места
14. С какой целью необходимо выращивать лесополосу?
  1. С целью уменьшения дождевого стока и выноса загрязняющих веществ в водоем?
  2. С эстетической целью
  3. С целью получения прибыли от продажи древесины
15. Сколько стоит посадка лесополосы?
  1. 1000 руб. за 10 м
  2. 1000 руб. за 50 м
  3. 3000 руб. за 30 м
  4. 10000 руб. за 50 м
16. Как влияет вспашка на интенсивность дождевого стока?
  1. Вспашка увеличивает дождевой сток
  2. Вспашка уменьшает дождевой сток
  3. Вспашка не влияет на дождевой сток
  4. Вспашка приводит к увеличению выноса удобрений и ядохимикатов в реку
17. Какой вид вспашки наиболее эффективно уменьшает дождевой сток?
  1. Уплотненная
  2. Отвальная с микролиманам
  3. Безотвальная
  4. Отвальная глубиной 22-25см
  5. Глубиной 35-37 см
18. Укажите наиболее дорогостоящий вид вспашки:
  1. Уплотненная
  2. Отвальная с микролиманам
  3. Безотвальная
  4. Отвальная глубиной 22-25 см
  5. Глубиной 35-57 см
19. Какой вид очистки сточных вод может быть применен для снижения концентрации загрязняющих веществ?

1. Физико-химическая
2. Механическая
3. Биологическая
4. Химическая
5. Биологическая с доочисткой
20. Назовите наиболее эффективный метод очистки сточных вод:
  1. Механическая очистка
  2. Биологическая очистка
  3. Биологическая с доочисткой
21. Назовите наиболее дорогостоящий вид очистки:
  1. Механическая
  2. Биологическая очистка
  3. Биологическая с доочисткой
22. Перечислите основные статьи источников получения прибыли:
  1. Реализация условной продукции промышленного предприятия
  2. Реализация продукции животноводческого комплекса
  3. Реализация неиспользованных удобрений и ядохимикатов
  4. Реализация урожая сельскохозяйственных культур
  5. Реализация древесины
  6. Сдача полей в аренду
23. Перечислите основные статьи затрат:
  1. Затрату учреждений здравоохранения в связи с заболеваемостью населения
  2. Затраты населения, связанные с поездками на отдых в другие места
  3. Затраты на осуществление природоохранных мероприятий
  4. Затраты на внесение удобрений и ядохимикатов
  5. Затраты на очистку воды для жилого поселка
24. Как влияет возраст лесополосы на количество дождевых стоков и вынос загрязняющих веществ с полей?
  1. Чем старше лесополоса, тем эффективнее она задерживает дождевой сток и вынос загрязняющих веществ с полей
  2. Чем старше лесополоса, тем хуже она задерживает дождевой сток
  3. Возраст лесополосы не влияет на эффективность задержания дождевых стоков
25. Сколько стоит реализация условной единицы продукции предприятия?
  1. Продукция промышленного предприятия не реализуется на рынке а используется на внутренние нужды
  2. 12 рублей за единицу
  3. 25 рублей за единицу
  4. 40 рублей за единицу
26. Сколько стоит реализация продукции животноводческого комплекса?
  1. 100 рублей за одну свинью
  2. 200 рублей за одну корову
  3. 55 рублей за один килограмм мяса
  4. 3000 рублей за одну тонну мяса
27. Сколько стоит реализация урожая сельскохозяйственных культур?
  1. Сельскохозяйственные культуры не реализуются, а используется для внутренних нужд
  2. 30 рублей за центнер пшеницы
  3. 30 рублей за центнер ячменя
  4. 28 рублей за центнер ржи
  5. 25 рублей за центнер овса
  6. 12 рублей за центнер кукурузы
  7. 10 рублей за центнер картофеля
28. Сколько стоит внесение удобрений?
  1. Неорганических - 500 руб. (на каждый гектар по 1 кг)
  2. Азотных - 400 руб. (на каждый гектар по 1 кг)
  3. Фосфорных - 400 руб. (на каждый гектар по 1 кг)
  4. Калийных - 400 руб. (на каждый гектар по 1 кг)
  5. Органических - 2000 руб. (на каждый гектар по 1 т)
  6. Органические удобрения получают из животноводческого комплекса, поэтому их внесение бесплатно
  7. Известкование 2000 руб. (на каждый гектар по 1 т)
29. Сколько стоит внесение ядохимикатов?
  1. Метафоса - 434 руб. за 1 кг
  2. Метафоса - 1600 руб. за 1 кг
  3. Цинеба - 600 руб. за 1 кг
  4. Цинеба - 434 руб. за 1 кг
  5. Атразина - 1600 руб. за 1 кг
  6. Атразина - 600 руб. за 1 кг
30. Сколько стоков получается при производстве одной единицы промышленной продукции?

1. 0,1 куб м
  2. 1 куб. м
  3. 100 литров
  4. 1000 литров
31. Какова концентрация органических веществ в стоках промышленного предприятия?
1. 200 мг/л на единицу продукции
  2. 2000 мг/л на единицу продукции
  3. 3000 мг/л на единицу продукции
  4. 5000 мг/л на единицу продукции
32. Какое количество навозной жижи образуется при выращивании одной свиньи в животноводческом комплексе?
1. 0,045 куб. м жижи в сутки
  2. 4,5 л жижи в час
  3. 4,5 л жижи в сутки
  4. 4,5 л жижи в неделю
33. Какое количество навозной жижи образуется при выращивании одной коровы в животноводческом комплексе?
1. 14 л в час
  2. 14 л в сутки
  3. 14 л в неделю
  4. 30 л в сутки
34. С какой целью проводят искусственную аэрацию?
1. С целью увеличения концентрации кислорода в воде
  2. С целью разложения загрязняющих воду неорганических веществ
  3. С целью уменьшения мутности воды
35. Сколько стоит искусственная аэрация?
1. 366 руб. в день за увеличение концентрации кислорода на 2 мг/л
  2. 366 руб. в месяц за увеличение концентрации кислорода на 1 мг/л
  3. 366 руб. в месяц за увеличение концентрации кислорода на 2 мг/л
  4. 3660 руб. в месяц за увеличение концентрации кислорода на 20 мг/л
36. Сколько стоит вспашка 100 га пашни в зависимости от ее вида?
1. Уплотненная - 1000 рублей
  2. Уплотненная - 2000 рублей
  3. Отвальная с микролиманом 1000 рублей
  4. Отвальная с микролиманом 1900 рублей
  5. Безотвальная - 1700 рублей
  6. Безотвальная - 2000 рублей
  7. Отвальная глубиной 22-25 см - 1500 рублей
  8. Отвальная глубиной 22-25 см - 2500 рублей
  9. Глубиной 35-37 см - 2000 рублей
  10. Глубиной 35-37 см - 3000 рублей
37. Как влияет интенсивность работы предприятия на количество сточных вод?
1. С увеличением количества выпускаемой продукции объем сточных вод растет
  2. С увеличением количества выпускаемой продукции объем сточных вод падает
  3. Объем сточных вод не зависит от количества выпускаемой продукции
38. Сколько стоит очистка 1 куб.м сточных вод?
1. Механическая - 0,05 руб.
  2. Механическая - 0,08 руб.
  3. Биологическая - 0,38 руб.
  4. Биологическая - 0,78 руб.
  5. Биологическая с доочисткой 1,5 руб.
  6. Биологическая с доочисткой 2 руб.
39. Как оценивается деятельность студента по окончании пяти лет игрового времени?
1. Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту в том случае, если он получил прибыль в 3 млн. руб. при полном отсутствии экономического ущерба
  2. Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту в том случае, если он получил прибыль в 5 млн. руб. и экономический ущерб составил менее 1000 руб.
  3. Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту в том случае, если он получил; прибыль в 5 млн. руб. и экономический ущерб составил более 1000 руб.

Тест-допуск ( $T_1$ ) к лабораторной работе "ОЗЕРО" :

оценка "ОТЛИЧНО" - 26-30 правильных ответов;

оценка "ХОРОШО" - 21-25 правильных ответов;

оценка "УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" - 15-20 правильных ответов;

оценка "НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" - 0-14 правильных ответов;



1. Перечислите основных потребителей воды из озера:
  1. Станция ежедневного взятия проб воды
  2. Завод, фабрика
  3. База отдыха, ботанический сад
  4. Станция управления качеством воды в озере
  5. Гидрометеослужба
2. Как каждый из потребителей воды влияет на экологическое состояние озера?
  1. Фабрика и завод забирают воду из озера на технологические нужды
  2. Завод сбрасывает загрязненную воду в озеро
  3. Фабрика сбрасывает загрязненную воду в озеро
  4. База забирает воду из озера
  5. База сбрасывает загрязненную воду в озеро
  6. Ботанический сад забирает воду из озера
  7. Ботанический сад сбрасывает загрязненную воду в озеро
3. Как часто меняется режим работы предприятий, сбрасывающих загрязненную воду в озеро?
  1. Каждую декаду (10 дней)
  2. Каждые 15 дней
  3. Каждые 20 дней
  4. Каждый месяц
5. Режим работы предприятий зависит от продолжительности цикла управляющих воздействий диспетчера.
4. Каков нормальный уровень воды в озере?
  1. От 5 до 9,5 метров
  2. от 9,8 до 10,2 метров
  3. от 10,5 до 15 метров
  4. от 12 до 14 метров
5. Что произойдет, если в результате управляющих воздействий со стороны диспетчера уровень воды в озере уменьшится ниже допустимого значения?
  1. Автоматически включится аэрация воды
  2. Станции перекачки воды переведется автоматически на режим подъема уровня на одни сутки
  3. Автоматически включится сброс воды из озера
6. Какие параметры характеризуют экологическое состояние водоема?
  1. Концентрация неорганики в промышленной средней и культурной зонах
  2. Концентрация органики в промышленной, средней и культурной зонах
  3. Уровень воды в водоеме
  4. Концентрация кислорода в промышленной, средней и культурной зонах
  5. Температура воды в озере
  6. Интенсивность работы прибрежных предприятий
7. С какой целью организуется проточность воды в озере?
  1. С целью уменьшения концентрации неорганических веществ в озере
  2. С целью уменьшения концентрации органических веществ в озере
  3. С целью увеличения концентрации кислорода в промышленной части озера
  4. С целью уменьшения температуры воды в озере
  5. С целью увеличения температуры воды в озере
8. С какой целью осуществляется сброс воды из озера?
  1. С целью уменьшения концентрации неорганических веществ в озере
  2. С целью уменьшения концентрации органических веществ в озере
  3. С целью увеличения концентрации кислорода в озере
  4. С целью уменьшения уровня воды в озере
  5. С целью увеличения проточности воды в озере
9. В каких зонах озера осуществляется искусственная аэрация воды?
  1. В промышленной зоне
  2. В средней зоне
  3. В культурной зоне
  4. Во всех зонах
10. Какими параметрами задается интенсивность искусственной аэрации?
  1. Интенсивность искусственной аэрации задается параметрами A1 и A2
  2. Интенсивность искусственной аэрации задается параметрами P и S
  3. Интенсивность искусственной аэрации не регулируется
  4. Интенсивность искусственной аэрации задается автоматически
11. Как можно получить данные о деятельности предприятий?
  1. Данные о деятельности предприятий студент задает самостоятельно
  2. Данные о деятельности предприятий выдаются преподавателем
  3. Данные о деятельности предприятий, заложенные в программу, моделирующую экосистему, могут быть, при желании выведены на экран
12. Каким способом можно снизить концентрацию неорганики в воде озера?

1. Необходимо увеличить подкачку воды в озеро
2. Необходимо увеличить сброс воды из озера
3. Необходимо уменьшить сброс воды из озера
4. Необходимо увеличить интенсивность искусственной аэрации в культурной зоне
5. Необходимо увеличить проточность воды
13. Каким способом можно снизить концентрацию органики в воде озера?
  1. Необходимо увеличить проточность воды в озеро путем подкачки и сброса.
  2. Не проводить аэрацию в средней и культурной зонах.
  3. Необходимо провести искусственную аэрацию в промышленной зоне
  4. Необходимо повысить концентрацию кислорода, растворенного в воде; проведя искусственную аэрацию воды в средней зоне
  5. Необходимо повысить концентрацию кислорода, растворенного в воде, проведя искусственную аэрацию в культурной зоне
14. На что влияет количество растворенного в воде кислорода?
  1. На количество неорганики в воде, которое увеличивается при разложении органики
  2. На скорость разложения органики в воде
  3. На количество воды, забираемой ботаническим садом
  4. На количество сточных вод, сбрасываемых предприятиями
15. От каких факторов зависит количество кислорода, растворенного в воде?
  1. От атмосферного давления
  2. От температуры воздуха и воды
  3. От интенсивности искусственной аэрации
  4. От подкачки чистой воды в промышленную часть озера
  5. От количества неорганических веществ, сброшенных в воду
  6. От интенсивности атмосферных осадков
16. От каких факторов зависит концентрация неорганики в воде озера?
  1. От подкачки чистой воды в озеро
  2. От количества органики, растворенной в воде, которая под действием кислорода разлагается на неорганику
  3. От количества неорганических веществ, поступивших в озеро со сточными водами
  4. От количества воды, забираемой ботаническим садом
  5. От проточности воды в озеро
17. От каких факторов зависит концентрация органики в воде озера?
  1. От количества чистой воды, подаваемой в промышленную часть озера
  2. От концентрации кислорода в средней зоне
  3. От концентрации кислорода в культурной зоне.
  4. От температуры воздуха и воды
  5. От количества неорганических веществ, поступивших в озеро со сточными водами
  6. От количества органических веществ, поступивших в озеро со сточными водами
18. Какая сумма денег выделяется на управления экосистемой «Озеро»?
  1. 300 рублей
  2. 500 рублей
  3. 600 рублей
  4. 900 рублей
19. На какой срок выделяется деньги на управление экосистемой?
  1. На декаду (10 дней)
  2. На две недели
  3. На один месяц
  4. На два месяца
20. Какова стоимость перекачки (проточности) воды?
  1. Перекачка воды осуществляется бесплатно
  2. 40 копеек за перекачку 1000 куб.м. воды
  3. 25 копеек за подкачку 1000 куб. м. воды в озеро.
  4. 25 копеек за сброс 1000 куб. м. воды из озера
  5. 25 копеек за перекачку 1000 куб.м. воды
21. Какова стоимость искусственной аэрации?
  1. 25 копеек за повышение концентрации кислорода на 1 мг/л
  2. 30 копеек за повышение концентрации кислорода на 1 мг/л
  3. 50 копеек за повышение концентрации кислорода на 1 мг/л
  4. 50 копеек за повышение концентрации кислорода на 1 мг/л
  5. 2 руб. 50 коп. за повышение концентрации кислорода на 10 мг/л
22. Что произойдет, если сумма денег, выделенная на управление системой «Озеро», будет израсходована?
  1. Система будет развиваться без управления со стороны студента
  2. Будет приостановлена подкачка свежей воды в озеро
  3. Будет прекращена аэрация воды
  4. Будет прекращен сброс предприятиями загрязненной воды в озеро

5. Будет приостановлен сброс воды из озера.
  23. Как влияют метеоусловия на экологическое состояние системы «Озеро»?
    1. Повышение температуры воды значительно уменьшает растворимость кислорода
    2. Атмосферное давление значительно влияет на растворимость кислорода
    3. Дождь приводит к увеличению концентрации растворенного кислорода
    4. Понижение температуры воды приводит к повышению растворимости кислорода
    5. Дождь влияет на количество воды, забираемой ботаническим садом
  24. Перечислите основные параметры управления экологической системой «Озеро»:
    1. Подкачка чистой воды в озеро
    2. Сброс предприятиями загрязненной воды в озеро
    3. Искусственная аэрация в промышленной зоне
    4. Искусственная аэрация в средней зоне
    5. Искусственная аэрация в культурной зоне
    6. Сброс воды из озера
    7. Выбор длительности цикла управляющих воздействий
  25. В каком количестве может быть осуществлена подкачка чистой воды в озеро?
    1. От 0 до 5000 куб. м.
    2. От 6000 до 10000 куб. м.
    3. От 10000 до 50000 куб. м.
  26. В каком количестве может быть осуществлен сброс воды из озера?
    1. От 0 до 5000 куб.м.
    2. От 1000 до 5000 куб. м
    3. От 2000 до 10000 куб. м.
    4. От 0 до 10000 куб. м.
  27. Какова оптимальная продолжительность цикла управления экосистемой «Озеро»?
    1. 1-2 дня
    2. 3-4 дня
    3. 5-10 дней
    4. 10-15 дней
    5. 30 дней
  28. Какое состояние экосистемы может привести к начислению штрафных баллов?
    1. Такое состояние экосистемы, при котором не обеспечивается качество воды в любой из зон озера (превышение ПДК по неорганике и/или органике, понижение концентрации кислорода ниже ПДК)
    2. Такое состояние экосистемы, при котором уровень воды в озере ниже или выше нормального
    3. Такое положение, при котором диспетчер не может влиять на состояние экосистемы (закончились выделенные деньги)
  29. С началом какого момента начисляются штрафные баллы?
    1. С началом июня
    2. С началом июля
    3. С началом августа
    4. С самого начала игры
  30. Как оцениваются действия студента при выполнении лабораторной работы?
    1. Оценка «отлично» выставляется при отсутствии штрафных баллов
    2. Оценка «хорошо» выставляется, когда количество штрафных баллов не превышает 9
    3. Оценка «удовлетворительно» выставляется, когда количество штрафных баллов от 10 до 15
    4. Если студент получает 16 штрафных баллов, он отстраняется от должности диспетчера и получает оценку «неудовлетворительно»
    5. Работа студента оценивается с позиции «зачтено»/ «не зачтено» в зависимости от количества штрафных баллов
- Тест-допуск (Т<sub>4</sub>) к лабораторной работе «ВОЗДУХ-4»
- Тест-допуск состоит из 25 вопросов.
- Время на весь тест - 30 минут.
- Допуск содержит следующие варианты правильных ответов:
- один;
  - два или несколько;
  - все ответы верны;
  - ввод ответа с клавиатуры.
- Оценка "ОТЛИЧНО" - 23-25 правильных ответов;
- Оценка "ХОРОШО" - 18-22 правильных ответов;
- Оценка "УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" - 13-17 правильных ответов;
- Оценка "НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" - 0-12 правильных ответов;
1. Какова цель лабораторной работы?
  2. Ознакомиться с методами оперативного контроля качества воздуха.
  3. Научиться оперативно анализировать поступающую информацию о состоянии воздушного бассейна города.
  4. Выдавать рекомендации руководителям предприятия по улучшению экологической обстановки в городе.

- 5 Ликвидировать аварии, возникающие на предприятиях.
  - 6 Выдавать штрафные санкции предприятиям, осуществляющим несанкционированные выбросы загрязняющих веществ.
  2. Перечислите основные источники получения диспетчером информации для оценки экологической ситуации города.
    9. Данные стационарных станций контроля (ССК) состояния воздуха в городе.
    10. Данные передвижных станций контроля(ПСК).
    11. Текущие метеоданные.
    12. Данные о превышении ПДК контролируемых вредных веществ
    13. Информация от руководителей предприятий.
    14. Информация от санэпидемстанции.
  3. Охарактеризуйте источники загрязнения воздушного бассейна города.
    1. Шесть предприятий города, работающих круглосуточно.
    2. Девять предприятий города, работающих только днем.
    3. Четыре предприятия, работающие периодически.
    4. Пятнадцать предприятий, работающих постоянно.
  4. Перечислите ингредиенты, по которым оценивается экологическая ситуация в городе.
    1. Диоксид азота ( $\text{NO}_2$ )
    2. Аммиак ( $\text{NH}_3$ )
    3. Неорганическая пыль. (НП)
    4. Диоксид серы. ( $\text{SO}_2$ )
    5. Оксид углерода. ( $\text{CO}$ )
    6. Сероводород ( $\text{H}_2\text{S}$ )
    7. Хлорфторуглерод (ХФУ)
  5. Какое количество стационарных станций контроля постоянно следят за состоянием воздуха в городе? (введите число)
  - 4
- 
6. Где расположены стационарные станции контроля воздуха?
    1. В квадратах А,В,С,Е.
    2. В квадратах А,В,Д,Е.
    3. В квадратах Д,Е,А,Е.
    4. В квадратах А,В,Е,Е.
  7. Какое количество передвижных станций контроля воздуха находится в распоряжении диспетчера? (введите число)
  - 2
- 
8. Сколько времени ( в часах) требуется на получение информации от передвижных станций контроля(ПСК) о состоянии воздуха в любой точке города? (введите число)
  - 1
- 
9. Сколько времени ( в часах) требуется на получение информации от передвижных станций контроля о состоянии воздуха на предприятии? (введите число)
  - 3
- 
10. Какие действия диспетчера предшествуют отправлению ПСК на предприятие?
    1. Должен предупредить руководителя предприятия, что к ним направляется ПСК.
    2. Никаких действий осуществлять не надо. Диспетчер направляет ПСК по своему усмотрению, в любое удобное для него время.
    3. Сначала должен получить справку от предприятия об имеющихся выбросах, а затем посылать ПСК.
    4. Сначала получает справку об аварийных выбросах, а затем посылает ПСК.
  11. На какие вопросы необходимо ответить при составлении справки в СЭС.
    1. Квадраты, на территории которых прошедшей ночью было превышение ПДК.
    2. Квадрат, в котором днем была наихудшая экологическая обстановка.
    3. Были ли аварии на предприятиях в течение прошедших суток?
    4. По каким ингредиентам днем было превышение ПДК?
    5. Какова ожидаемая экологическая обстановка в 15 час завтрашнего дня?
    6. Какие меры были приняты для улучшения экологической ситуации в городе?
    7. Были ли ликвидированы аварии на предприятиях?
  12. Какова продолжительность рабочего дня диспетчера?
    1. С 7 утра до 7 вечера.
    2. С 7<sup>00</sup> до 19<sup>00</sup>.
    3. С 7<sup>00</sup> до 15<sup>00</sup>.
    4. Круглосуточно
    5. с 0 часов до 20<sup>00</sup>

13. В какое время необходимо отправить справку в СЭС?
  1. В 19 часов.
  2. В любое удобное время.
  3. После 20 часов.
  4. В 22 часа.
14. Что должен сделать диспетчер, получив информацию о наличии предприятия с аварийными (повышенными) выбросами?
  1. Необходимо связаться с диспетчером предприятия и предупредить его о повышенном выбросе.
  2. Необходимо ликвидировать повышенный выброс.
  3. Необходимо послать на предприятие ремонтную бригаду.
  4. Необходимо вызвать спасателей.
  5. Необходимо послать передвижную станцию контроля на аварийное предприятие.
15. Зачем нужна ремонтная бригада?
  1. Ремонтная бригада занимается ремонтом ССК.
  2. Ремонтная бригада занимается ремонтом ПСК.
  3. Ремонтная бригада устраняет на предприятии повышенный выброс.
  4. Ремонтная бригада устраняет на предприятии аварию.
16. Какие метеопараметры использует диспетчер в своей работе?
  1. Данные о направлении ветра.
  2. Информацию о скорости ветра.
  3. Данные о наличии осадков.
  4. Информацию об атмосферном давлении.
  5. Данные о температуре воздуха.
17. На сколько квадратов разделена территория города? (введите число)  
6

---

18. Какие действия должен предпринять диспетчер после получения информации об аварийном выбросе на предприятии?
  1. При помощи окна меню "Связь" получить информацию об аварии (Справка 2).
  2. Зафиксировать в протоколе время начала аварии и время предположительной ее ликвидации.
  3. Послать ремонтную бригаду на ликвидацию аварии.
  4. Немедленно передать информацию в СЭС о возникновении аварии.
  5. Послать передвижную станцию контроля на аварийное предприятие
19. Какие действия должен предпринять диспетчер после получения информации о повышенном выбросе на предприятии?
  1. При помощи окна меню "Связь" связаться с предприятием и известить директора о повышенном выбросе. (Справка 2).
  2. При помощи окна меню "Связь" связаться с предприятием и известить директора о повышенном выбросе. (Справка 1).
  3. Зафиксировать в протоколе номер предприятия на котором имеется повышенный выброс
  4. Послать ремонтную бригаду на ликвидацию повышенного выброса.
  5. Послать передвижную станцию контроля для получения достоверной информации о состоянии воздуха на предприятии.
  6. Немедленно сообщить в СЭС о превышении ПДВ на предприятии.
20. В каком пункте меню можно получить информацию об источниках повышенного или аварийного выброса?
  1. В пункте "Сервис".
  2. В пункте "Связь".
  3. В пункте "Справка".
  4. В пункте "Справка"
21. В каком пункте меню можно получить информацию о текущих метеоданных?
  1. В пункте "Справка"
  2. В пункте "Метео"
  3. В пункте "Связь"
  4. В пункте "Сервис"
22. Какова должна быть достоверность информации собранной студентами и посланной в СЭС, чтобы работа считалась выполненной?
  1. Не менее 80%
  2. Не менее 50%
  3. Не менее 69%
  4. Достоверность информации не оценивается.
23. Какие задачи может решить диспетчер с помощью служебных программ?
  1. Построить поле загрязнения по известным выбросам предприятий
  2. Определить источники имеющие повышенные (аварийные) выбросы
  3. Получить информацию от ПСК, ССК, отремонтировать ССК
  4. Отправить отчет в СЭС

- 5. Ликвидировать аварию на предприятии
- 24. Какой пункт меню необходимо использовать для построения полей загрязнения?
  - 1. Пункт "Справка"
  - 2. Пункт "Метео"
  - 3. Пункт "Связь"
  - 4. Пункт "Сервис"
- 25. Можно ли менять паспортные данные работы предприятия в процессе выполнения лабораторной работы?
  - 1. Можно, если выяснилось, что содержание вредных веществ в воздухе превышает ПДК.
  - 2. Нельзя.
  - 3. Можно, если на предприятии произошла авария.
  - 4. Можно, но необходимо сообщить о предпринятых действиях на предприятие.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ  
им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

09 2019 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Природопользование

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

(бакалавр, магистр, лицензированный специалист)

Форма обучения заочная

(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск – 2019г.

## Содержание

|                                                                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Общие положения                                                                                                                                                   |    |
| 1. Цели и задачи дисциплины.....                                                                                                                                  | 4  |
| 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП.....                                                     | 4  |
| 3. Место дисциплины в структуре образовательной.....                                                                                                              | 5  |
| 4. Структура, содержание и трудоемкость дисциплины.....                                                                                                           | 5  |
| 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы .....                                                                                                                 | 5  |
| 4.2. Структура дисциплины и виды занятий .....                                                                                                                    | 6  |
| 4.3. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы контроля.....                                                                                           | 7  |
| 4.4. Содержание разделов дисциплины, структурированное по темам.....                                                                                              | 7  |
| 4.5. Лабораторный практикум .....                                                                                                                                 | 8  |
| 4.6. Тематика контрольных работ и других видов СРС.....                                                                                                           | 8  |
| 5. Оценочные материалы.....                                                                                                                                       | 9  |
| 5.1 Перечень компетенций, этапы их формирования в процессе освоения программы. Показатели и критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования..... | 9  |
| 5.2. Оценочные средства уровня формирования компетенций по дисциплине. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля.....                        | 10 |
| 5.3. Типовые контрольные задания и другие материалы текущего контроля и оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.....   | 12 |
| 6. Методические указания по освоению дисциплины.....                                                                                                              | 14 |
| 6.1. Образовательные технологии.....                                                                                                                              | 14 |
| 6.2. Активные и интерактивные формы изучения дисциплин .....                                                                                                      | 14 |
| 6.3. Лекции .....                                                                                                                                                 | 14 |
| 6.4. Лабораторные работы .....                                                                                                                                    | 14 |
| 6.5. Самостоятельной работы студента по изучению дисциплины.....                                                                                                  | 14 |
| 6.6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.....                       | 15 |
| 6.7. Методические указания по подготовке к аудиторным занятиям.....                                                                                               | 16 |
| 6.8. Методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине.....                                                                        | 16 |
| 6.9. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента.....                                                                                | 17 |
| 6.10. Методические рекомендации по работе с литературой.....                                                                                                      | 18 |
| 6.11. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.....                                                           | 19 |
| 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....                                                                                               | 19 |
| 7.1. Перечень основной и дополнительной литературы.....                                                                                                           | 19 |
| 7.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы.....                                                                                                  | 20 |
| 7.3. Программное обеспечение.....                                                                                                                                 | 20 |
| 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).....                                                                                                   | 20 |
| Приложение 1 . Аннотация.....                                                                                                                                     | 21 |
| Приложение 2. ....                                                                                                                                                | 24 |
| Приложение 3. ....                                                                                                                                                | 31 |
| Приложение 4. ....                                                                                                                                                | 32 |
| Приложение 5. ....                                                                                                                                                | 35 |

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ



Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы  
Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 г. N 1170 (далее – стандарт);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», направленность (профиль) «Машины и аппараты химических производств» (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям стандарта.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** освоения дисциплины является формирование компетенций (ОПК-1, ОПК-2, ПК-14)- умением проводить мероприятия по рациональному использованию природных ресурсы с соблюдением природоохранного законодательства, профилактике профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПТД).

**Задачами** преподавания дисциплины являются:

- **приобретение знаний** – основ природопользования на базе экологии (организм как живая целостная система, взаимодействие организма и среды обитания, популяции, сообщества, экосистемы), законов функционирования биологических систем; факторы, определяющие устойчивость биосферы- природной среды.;

- **приобретение знаний** по глобальным проблемам экологии в том числе рационального природопользования(основные промышленные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы);

- **приобретение знаний** - о влиянии изменения окружающей среды на здоровье человека, принципов рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов и инженерных решений по организации производственных процессов для решения экологических задач ,подбирать оборудование для проведения инженерных мероприятий на производствах по профилю деятельности .

- **формирование и развитие умений** - осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду предприятий химического профиля;

- **формирование и развитие умений** обеспечения экологической безопасности при решении практических задач;

- **приобретение и формирование навыков** – проведения эколого-экономической оценки ущерба от промтехдодов предприятия; в рамках природоохранного законодательства.

- **приобретение и формирование навыков** - выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую среду- природу.

- **приобретение и формирование навыков** - согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном уровне.

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)                                                                                                                              | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1           | формирование следующих профессиональных компетенций:<br>– способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности | <b>Знать:</b><br>- основы общей экологии (природа как живая целостная система),<br>- законы функционирования биологических систем; факторы, определяющие устойчивость биосферы ,понятия природа ,природная среда.<br>- глобальные проблемы экологии<br>- основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы.<br>- влияние изменения природной среды на здоровье человека<br>- принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов<br><b>Уметь:</b><br>- осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду - применять принципы обеспечения экологической безопасности при реше- |

|       |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                                                         | <p>нии практических задач в области химических технологий.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать нормативно-правовые акты при работе с экологическими документами</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ОПК-2 | Владение достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером                                                                                      | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы построения математических моделей для решения многофакторных задач;</li> <li>- принципы построения моделей мониторинга различного масштаба</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться алгоритмами моделирования объектов;</li> <li>- пользоваться справочными нормативно-правовыми данными.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проведения расчетов в области экономической оценки экологических последствий производственной деятельности, для природной среды</li> <li>- навыками компьютерного моделирования различных экологических ситуаций на объектах, в охранной зоне, на территориях ,природных объектах.,</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ПК-14 | умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПТД) | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы функционирования природы как экосистемы составляющие живой и неживой природы (организм как живая целостная система, взаимодействие организма и среды обитания, популяции, сообщества, экосистемы)</li> <li>- законы функционирования биологических систем; факторы, определяющие устойчивость биосферы как природной среды</li> <li>- глобальные проблемы экологии</li> <li>- основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы</li> <li>- влияние изменения окружающей среды на здоровье человека</li> <li>- принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов ,выбора инженерных решений экологических задач.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду - применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении практических задач в области автоматизации технических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и её качества</li> <li>- использовать нормативно-правовые акты при работе с экологическими документами природоохранными нормативными документами</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами эколого-экономической оценки ущерба природным объектам от деятельности предприятия</li> <li>- методами выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую природную среду, рационального природопользования.</li> <li>- методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне</li> </ul> |

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части ООП (Б1. В. ДВ. 10.02.)

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (ОПК-1, ОПК-2, ПК-14), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин:

–способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий. Дисциплины: «Математика», «Физика», «Химия», «Учебная практика».

–владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером. Дисциплина: «Прикладная информатика»

### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 72 ак.час. или 2 зачётные единицы. Одна зачетная единица (з.е) равна 36 академическим или 27 астрономическим часам. Контактная работа 10 час., из них: лекционные 4, лабораторные 6. Самостоятельная работа студента 58 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре

| Вид учебной работы                                     | Всего часов<br>ак. час. (з.е.) | Семестры-7<br>ак. час |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|
|                                                        |                                | 3                     |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего) | 10                             | 10                    |
| В том числе:                                           |                                |                       |
| Лекции                                                 | 4                              | 4                     |
| Практические занятия (ПЗ)                              | -                              | -                     |
| Лабораторные работы (ЛР)                               | 6                              | 6                     |
| Самостоятельная работа (всего)                         | 58                             | 58                    |
| В том числе:                                           | -                              | -                     |
| Выполнение контрольной работы                          | 24                             | 24                    |
| Проработка теоретического материала                    | 24                             | 24                    |
| Подготовка к лабораторным работам                      | 6                              | 6                     |
| Подготовка к зачёту                                    | 4                              | 4                     |
| Контроль                                               | 4                              | 4                     |
| Вид аттестации (зачёт)                                 | --                             | --                    |
| Общая трудоёмкость ак. час.                            | 72                             | 72                    |
| з.е                                                    | 2                              | 2                     |

#### 4.2. Структура дисциплины и виды занятий

| №<br>п/п | Наименование раздела дисциплины                                                                                | Лекции,<br>час | Лабораторные занятия,<br>час | СРС*<br>час | Контроль | Всего<br>час | Формы<br>тек.контр<br>оля** | Код формируемой компетенции |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------|-------------|----------|--------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1        | Предмет и задачи курса. Основные понятия. природопользования                                                   | 0,25           | -                            | 2           | -        | 2,25         | У.О.                        | ОПК-1,<br>ОПК-2,ПК-14       |
| 2        | Глобальный экологический кризис и задача сохранения условий для рационального природопользования               | 0,5            | -                            | 4           | -        | 4,5          | У.О.                        | ОПК-1,<br>ОПК-2,ПК-14       |
| 3        | Демографические проблемы Земли.                                                                                | 1,0            | -                            | 20          | -        | 21           | У.О.                        | ОПК-1,<br>ОПК-2,ПК-14       |
| 4        | Ресурсы Земли                                                                                                  | 0,5            | 2                            | 8           | -        | 10,5         | У.О.тест                    | ОПК-1,<br>ОПК-2,ПК-14       |
| 5        | Экологическая ситуация в России с позиции устойчивого развития и природопользования                            | 0,5            | 2                            | 8           | -        | 10,5         | У.О. тест                   | ОПК-1,<br>ОПК-2,ПК-14       |
| 6        | Проблемы рационального природопользования на региональном уровне                                               | 0,5            | 2                            | 8           | -        | 10,5         | У.О. тест                   | ОПК-1,<br>ОПК-2,ПК-14       |
| 7        | Организационно-правовые меры обеспечения рационального природопользования(экологическая политика)              | 0,5            | -                            | 2           | -        | 2,5          | У.О.                        | ОПК-2,<br>ПК-14             |
| 8        | Международное сотрудничество в области обеспечения экологической безопасности рационального природопользования | 0,25           | -                            | 2           | -        | 2,25         | У.О.                        | ОПК-1,<br>ОПК-2,ПК-14       |
| 9        | Подготовка зачёту                                                                                              | -              | -                            | -           | -        | 4            | .собеседование по К.Р.      | ОПК-1,<br>ОПК-2,ПК-14       |
| 10       | Проверка уровня освоения дисциплины (контроль)                                                                 | -              | -                            | 4           | -        | 4            | т, ирз                      | ОПК-1,<br>ОПК-2,ПК-14       |
|          | Зачет                                                                                                          | -              | -                            | -           | 4        | -            | т, ирз                      | ОПК-1,<br>ОПК-2,ПК-14       |
|          | Всего                                                                                                          | 4              | 6                            | 58          | 4        | 72           |                             |                             |

\*СРС – самостоятельная работа студента

\*\*устный опрос (уо), тестирование (т), расчетное задание (ирз), домашнее задание (дз) контрольная работа (кр)

#### 4.3. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы контроля

| Виды учебной работы                                       | Номер недели семестра |             |             |           |       |                         |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------|-------------|-------------|-----------|-------|-------------------------|
|                                                           | 1-4                   | 5-8         | 9-12        | 13-16     | 17-18 | Сессия                  |
| 1. Аудиторные занятия                                     |                       |             |             |           |       |                         |
| -лекции, номера раздела                                   | Установочная 1        |             |             |           |       | 2-8                     |
| -лабораторные занятия, номер раздела                      |                       |             |             |           |       | 4,5,6                   |
| 2. Формы контроля успеваемости, номер раздела             |                       |             |             |           |       |                         |
| -Тестирование (Допуск к Л.Р.-тест)                        |                       |             |             |           |       | T1(4)<br>T2(5,6)        |
| Защита Л.Р. (тест, разделы)                               |                       |             |             |           |       | Л.Р.1(4),<br>Л.Р.2(5,6) |
| Формы текущего контроля                                   |                       |             |             |           |       |                         |
| Дистанционный контроль выполнения к.р. (В-теория 3-задач) |                       | B1<br>(1-4) | B2<br>(5-8) | 31<br>(3) |       |                         |
| Проверка выполненной К.Р.                                 |                       |             |             |           |       | ПВКР                    |
| 3. Самостоятельная работа студента (ак.ч)                 |                       |             |             |           |       |                         |
| Изучение теоретической части курса                        | 8                     | 8           | 8           |           |       |                         |
| Подготовка к Л.Р.                                         |                       |             |             |           |       | 6                       |
| Выполнение К.Р.                                           |                       | 6           | 6           | 6         | 6     |                         |
| Подготовка к зачету                                       |                       |             |             |           |       | 4                       |
| Промежуточный контроль-зачет                              |                       |             |             |           |       | -                       |

#### 4.4. Содержание разделов дисциплины, структурированное по темам

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                                                                  | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Предмет и задачи курса. Основные понятия.                                                        | Место дисциплины в экологическом образовании. Определение понятия природопользование. История термина. Развитие, рост и устойчивое развитие. Хозяйственная емкость, или предел возмущения биосферы. Основная цель устойчивого развития, ограничения, возможные сценарии природопользования и стартовые условия.                                                                                                |
| 2     | Глобальный экологический кризис и задача сохранения условий для рационального природопользования | Экологические кризисы в истории человечества. Основные причины современных экологических проблем. Социальный кризис. Демографический кризис. Поиск выхода из кризиса. Пределы роста. Биотическая регуляция окружающей среды, как условие рационального природопользования                                                                                                                                      |
| 3     | Демографические проблемы Земли.                                                                  | Рост численности человечества. Возможность перенаселения. Теория демографического перехода; его причины. Прогнозы дальнейшего изменения численности населения Земли. Демографические проблемы России и устойчивое развитие. Концепция демографического развития России до 2015 года. Приоритетные национальные проекты «Здоровье» и «Образование» как элементы стабилизации демографической ситуации в стране. |
| 4     | Ресурсы Земли                                                                                    | Возобновимые и невозобновимые ресурсы; ресурсы и резервы. Пищевые ресурсы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|   |                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                | сы. Обеспеченность продовольствием растущего населения. Водные ресурсы. Лесные ресурсы. Минеральные ресурсы. Энергетические ресурсы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 5 | Экологическая ситуация в России с позиции устойчивого развития                                                 | Современная экологическая ситуация в России и обеспечение её природно-экологической устойчивости Социальные проблемы и устойчивое развитие. Территориальные проблемы устойчивого развития России. Концепция устойчивого развития России. Возможные сценарии выхода из структурного кризиса и перспективы устойчивого природопользования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 6 | Проблемы рационального природопользования на региональном уровне                                               | Основные проблемы перехода региона к УР. Программы оздоровления и охраны здоровья населения Тульской области (Новомосковский регион). Комплексная программа повышения энергоэффективности региональной экономики. Тульской области на 2011-2020 годы. Региональные долгосрочные целевые программы: «Экология и природные ресурсы Тульской области на 2009-2022 годы», «Обращение с твёрдыми бытовыми и промышленными отходами Тульской области на 2012-2019 годы», «Водные объекты и водные ресурсы Тульской области на 2012-2020годы», «Снижение рисков и предотвращение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Тульской области на 2009-2022 годы» |
| 7 | Организационно-правовые меры обеспечения рационального природопользования (экологическая политика)             | Экологическое законодательство, законодательство в области природопользования. Учёт имеющихся природных ресурсов (кадастры). Экологический мониторинг различных форм антропогенного воздействия. Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду. Менеджмент и аудит в области использования природных ресурсов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 8 | Международное сотрудничество в области обеспечения экологической безопасности рационального природопользования | Устойчивое развитие человечества. Международные конференции по устойчивому развитию: Стокгольмская 1972г, Рио-де-Жанейро 1992 г. Йоханнесбург 2002 г. Париж 2017 г. Программа действий. Повестка дня на XXI век. Стратегия ЕЭК при ООН в области образования в интересах устойчивого развития Вильнюс 17-18 марта 2005 г. Международные аспекты устойчивого развития России. Основные индикаторы устойчивого развития и рационального природопользования, в т.ч. использования энергетических ресурсов.                                                                                                                                                                               |

Указанное в 4.3 содержание разделов дисциплины, с учетом 4.2, определяет соответствующую часть формируемой компетенции

#### 4.5. Лабораторный практикум

| № | № раздела дисциплины | Наименование работы | Трудоёмкость, час | Форма контроля        | Код формируемой компетенции |
|---|----------------------|---------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------------|
| 1 | 5,6                  | Озеро               | 2                 | Допуск, отчёт, защита | ОПК-1, ОПК-2, ПК-14         |
| 2 | 5,6,7,8              | Малая река          | 4                 | Допуск, отчёт, защита | ОПК-1, ОПК-2, ПК-14         |

#### 4.6. Тематика контрольных работ и других видов СРС

В пределах объема времени, отводимого в рабочей программе дисциплины на СРС (58 часа в 3 семестре) выполняется контрольная работа (КР) , на которую выделяется 24 часа.

| Самостоятельная работа                                              | Тематика контрольных работ и других видов СРС                                                                    | Код формируемой компетенции |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Освоение теоретического материала                                   | Поиск и изучение информации по разделам дисциплины в учебниках и других источниках                               | ОПК-1, ОПК-2, ПК-14         |
| Контрольная работа                                                  | Перечень вопросов и задачи к контрольной работе приведены в методическом пособии по дисциплине и в Приложение 2. | ОПК-1, ОПК-2, ПК-14         |
| Подготовка к лабораторным работам                                   | Определена тематикой Л.Р. (разделы 6,7) . Вопросы допуска приведены в Приложение 3                               | ОПК-1, ОПК-2, ПК-14         |
| Подготовка к промежуточной аттестации (зачету в форме тестирования) | Тест. Вопросы теста приведены в Приложение .4                                                                    | ОПК-1, ОПК-2, ПК-14         |

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**5.1. Перечень компетенций, этапы их формирования в процессе освоения программы. Показатели и критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования**

| Перечень компетенций                                                                                                                                                                                   | Этапы формирования компетенций                  | Показатели оценивания                                                                               | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(ОПК-1) формирование следующих профессиональных компетенций:<br/>– способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</p>         | Формирование знаний                             | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                            | <p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы общей экологии (природа как живая целостная система),</li> <li>- законы функционирования биологических систем; факторы, определяющие устойчивость биосферы, понятия природа, природная среда.</li> <li>- глобальные проблемы экологии</li> <li>- основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы.</li> <li>- влияние изменения природной среды на здоровье человека</li> <li>- принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду - применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении практических задач в области химических технологий.</li> <li>- использовать нормативно-правовые акты при работе с экологическими документами</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне</li> </ul> |
|                                                                                                                                                                                                        | Формирование умений                             | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность)                               | <p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-основные принципы построения математических моделей для решения многофакторных задач;</li> <li>-принципы построения моделей мониторинга различного масштаба</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-пользоваться алгоритмами моделирования объектов;</li> <li>-пользоваться справочными нормативно-правовыми данными.</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проведения расчетов в области экономической оценки экологических последствий производственной деятельности, для природной среды</li> <li>- навыками компьютерного моделирования различных экологических ситуаций на объектах, в охранной зоне, на территориях, природных объектах.,</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                        | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм действий) | <p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы функционирования природы как экосистемы составляющие живой и неживой природы (организм как живая целостная система, взаимодействие организма и среды обитания, популяции, сообщества, экосистемы)</li> <li>- законы функционирования биологических систем; факторы, определяющие устойчивость биосферы как природной среды</li> <li>- глобальные проблемы экологии</li> <li>- основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы</li> <li>- влияние изменения окружающей среды на здоровье человека</li> <li>- принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p>(ОПК-2) Владение достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером</p>                                                                                      |                                                 |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p>(ПК-14) умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПТД)</p> |                                                 |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>- осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду - применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении практических задач в области автоматизации технических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и её качества</p> <p>- использовать нормативно-правовые акты при работе с экологическими документами природоохранными нормативными документами</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- методами эколого-экономической оценки ущерба природным объектам от деятельности предприятия</p> <p>- методами выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую природную среду, рационального природопользования.</p> <p>- методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне</p> |
|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 5.2. Оценочные средства уровня формирования компетенций по дисциплине

Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля                                       | Постановка задания                                                                                         | Вид контроля                                                            | Условие достижения цели контроля                                                                                     |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками | Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками | Текущий<br><br>Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины | Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий, контрольных задач |

### *Шкала оценивания формирования компетенций по дисциплине при текущем контроле (в соответствии с календарным планом)*

| Компетенция                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Показатели текущего контроля  | Уровень формирования компетенции                                                              |                                                                            |                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                               | высокий                                                                                       | пороговый                                                                  | не освоена                                                                 |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2                             | 3                                                                                             | 4                                                                          | 5                                                                          |
| (ОПК-1) формирование следующих профессиональных компетенций:<br>– способностью и готовностью использовать основные законы естественных дисциплин в профессиональной деятельности<br>(ОПК-2) Владение достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональными данными | Выполнение лабораторных работ | В полном объеме с оценкой отлично, хорошо (по тесту)-зачтено                                  | В полном объеме с оценкой удовлетворительно (по тесту)-зачтено             | Не выполнены в полном объеме или неудовлетворительно (по тесту)-не зачтено |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Выполнение контрольной работы | В полном объеме, с высоким качеством, сдано в срок, защищено с положительной оценкой -зачтено | В полном объеме, после срока, защищены с оценкой удовлетворительно-зачтено | Не выполнены в полном объеме-не зачтено                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Тестирование                  | Отлично, хорошо (зачтено)                                                                     | Удовлетворительно (зачтено)                                                | Неудовлетворительно (не зачтено)                                           |

|                                                                                                                                                                                                                     |                                                                     |                          |                           |                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|
| нальным компьютером (ПК-14) умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПТД) | Уровень использования дополнительной литературы, наводящих вопросов | Без помощи преподавателя | По указанию преподавателя | С помощью преподавателя |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|

**Шкала оценивания формирования компетенций при оценивании окончательных результатов изучения дисциплины (зачет)**

Контроль результатов обучения по дисциплине проводится в форме компьютерного тестирования и дополнительной беседы с преподавателем. Студенту предлагается ответить на 20 вопросов теста, выбранного из банка тестовых заданий (78 вопросов) случайным образом. Перечень вопросов банка тестовых заданий доводится до сведения обучающегося накануне контроля (приложение).

На ответ на каждый вопрос обучающемуся отводится не менее 1 мин.

По результатам тестирования выставляются оценки: «зачтено» - 12 и более правильных ответов: «не зачтено» - менее 12 правильных ответов

| Компетенция                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Показатели оценки и результаты освоения РП                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Уровень освоения компетенции                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | освоена оценка «зачтено»                                                                                                                                                                      | не освоена оценка «не зачтено»                                                                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.<br>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.<br>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).<br>4. Уровень использования справочной литературы.<br>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.<br>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.<br>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Демонстрирует полное или частичное понимание проблемы. Требования, предъявляемые к заданию, выполнены полностью или в основном.                                                               | Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены                                     |
| (ОПК-1) формирование следующих профессиональных компетенций:<br>– способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности<br>(ОПК-2) Владение достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером<br>(ПК-14) умением проводить мероприятия по профи- | <b>Знать</b> -факторы, определяющие устойчивость биосферы:<br>-характеристики антропогенного воздействия на природные среды ;<br>- глобальные проблемы экологии ;<br>- основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы ;<br>- понятия и методы реализации концепции устойчивого развития ;<br>- принципы рационального природопользования ;<br>- методы снижения хозяйственного воздействия на биосферу, рационального природопользования и ресурсосбережения ;<br>-социальные, экономические и экологические противоречия в развитии человечества и способы их преодоления согласно рекомендациям мирового сообщества ;<br>-основные международные решения в области устойчивого развития, в том числе, основные международные конвенции, относящиеся к областям решения социальных и экологических проблем ;<br>-управленческие, экономические и правовые способы содействия устойчивому развитию ;<br>-индексы устойчивого развития ;<br><b>Уметь</b> :<br>- осуществлять в общем виде оценку антропогенного | Необходимые практические навыки работы с освоённым материалом сформированы в полном объеме или частично без существенных пробелов. Выполнено не менее 60% тестовых заданий итогового контроля | Необходимые практические навыки работы с освоённым материалом не сформированы. Выполнено менее 60% тестовых заданий итогового контроля. |



|                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| лактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПТД) | воздействия на окружающую среду с учётом специфики природно-климатических условий<br>- грамотно использовать нормативно-правовые акты при работе с экологической документацией ;<br>- использовать международную нормативно-справочную информацию в своей профессиональной деятельности ;<br>- соотносить предполагаемые действия в области природопользования с рекомендациями международных конвенций и других договоров, ратифицированных РФ ;<br>- планировать решение профессиональных задач в области экологии и природопользования с учетом основных положений концепции устойчивого развития ;<br>- грамотно использовать индексы устойчивого развития для определения программы последующих профессиональных действий ;<br><b>Владеть:</b><br>- методами эколого-экономической оценки ущерба от деятельности предприятия<br>- методами выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую среду;<br>- методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне; |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

### 5.3. Типовые контрольные задания и другие материалы текущего контроля и оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе выполнения контрольных работ, при допуске и защите лабораторных работ, тестировании. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе зачета по дисциплине (аттестации).

Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины.

Полный текст всех контрольных вопросов, заданий, билетов, тестов приведен в Приложении .

#### **Тест промежуточного контроля по результатам освоения дисциплины (формируемые компетенции ОПК-1, ОПК-2, ПК-14))**

Дайте определение понятию «Экосистема».

1. Объективно существующая часть природной среды, которая имеет пространственно-территориальные границы и в которой живые (растения, животные и другие организмы) и неживые её элементы взаимодействуют как единое функциональное целое и связаны между собой обменом вещества и энергии
2. Часть природной среды, которая имеет территориальные границы и в которой живые и неживые элементы взаимодействуют как единое целое и связаны между собой потоками энергии и вещества
3. Любая, способная к самовоспроизведению совокупность особей одного вида, более или менее изолированная в пространстве и времени.
4. Часть природной среды, ограниченная определенными пространственно-территориальными границами

#### **Тест-допуск(Т<sub>1</sub>) к лабораторной работе "ОЗЕРО" (формируемые компетенции ОПК-1, ОПК-2, ПК-14)**

Перечислите основных потребителей воды из озера:

1. Станция ежедневного взятия проб воды
2. Завод, фабрика
3. База отдыха, ботанический сад
4. Станция управления качеством воды в озере
5. Гидрометеослужба

Как каждый из потребителей воды влияет на экологическое состояние озера?

1. Фабрика и завод забирают воду из озера на технологические нужды
2. Завод сбрасывает загрязненную воду в озеро
3. Фабрика сбрасывает загрязненную воду в озеро
4. База забирает воду из озера
5. База сбрасывает загрязненную воду в озеро
6. Ботанический сад забирает воду из озера

7. Ботанический сад сбрасывает загрязненную воду в озеро  
 Как часто меняется режим работы предприятий, сбрасывающих загрязненную воду в озеро?
1. Каждую декаду (10 дней)
  2. Каждые 15 дней
  3. Каждые 20 дней
  4. Каждый месяц
  5. Режим работы предприятий зависит от продолжительности цикла управляющих воздействий диспетчера.

Тест – допуск( $T_2$ ) к лабораторной работе "Малая река"  
 (формируемые компетенции ОПК-1, ОПК-2, ПК-14)

Перечислите основные составляющие моделируемой экосистемы:

1. Участок реки промышленное предприятие
2. Животноводческий комплекс
3. Метеостанция
4. База отдыха
5. Сельскохозяйственные угодья
6. Жилой поселок
7. Передвижная станция контроля воды

Перечислите основных потребителей воды:

1. Промышленное предприятие сбрасывает стоки, загрязненные органическими веществами
2. Поселок забирает воду на хозяйственные нужды
3. Животноводческий комплекс сбрасывает стоки, загрязненные органическими веществами
4. Предприятие и ферма забирают воду реки на свои нужды
5. Сельскохозяйственные угодья загрязняют воду удобрениями и ядохимикатами

Перечислите сосредоточенных загрязнителей реки:

1. Предприятие
2. Ферма
3. Сельскохозяйственные угодья
4. Жилой поселок

Пример контрольного задания  
 (формируемые компетенции ОПК-1, ОПК-2, ПК-14)

#### Задача

В соответствии с заданным вариантом необходимо определить:

1. Плату природопользователя за выбросы, сбросы, размещение отходов:
  - а) в пределах допустимых нормативов;
  - б) в пределах установленных лимитов;
  - в) сверхлимитные.
2. Общую плату за загрязнения окружающей природной среды.
3. По итогам расчета платы за загрязнение ОПС сделать выводы и дать рекомендации по сокращению выбросов, сбросов и размещению отходов.

| Вещества загрязняющие                             |                                 | Разм.              | Масса(объём) выброса |
|---------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------|----------------------|
| атмосферу:                                        |                                 |                    |                      |
| винил хлористый                                   |                                 | т                  | 11,52                |
| гидросферу:                                       |                                 |                    |                      |
| бензол                                            |                                 | т                  | 13,9*                |
| литосферу:                                        |                                 |                    |                      |
| а                                                 | 1 класса                        | т                  | 0,055**              |
| б                                                 | нетоксичные:                    |                    |                      |
|                                                   | перерабатывающей промышленности | м <sup>3</sup>     | 1345                 |
| атмосферу, производимые транспортом использующим: |                                 |                    |                      |
| а                                                 | дизельное топливо               | т                  | 742                  |
| в                                                 | сжатый природный газ            | тыс.м <sup>3</sup> | 91                   |

- 1 Биосфера: роль живого в преобразовании оболочек планеты.

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает использование интерактивных форм: компьютерные симуляции (компьютерные моделирующие программы), разбор конкретных ситуаций, ролевые, деловые игры, и др. Удельный вид учебных занятий в интерактивной форме составляет 50% общего объема аудиторных занятий.

Изучение дисциплины «Природопользование» предусматривает применение интерактивных форм в объеме 16 часов со следующей разбивкой по семестру.

### 6.2. Активные и интерактивные формы изучения дисциплин

| №                       | № раздела дисциплины | Вид учебных занятий | Всего час. | Виды активных и (или) интерактивных форм обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------|----------------------|---------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                       | 2,3                  | Озеро               | 2          | Команде из 2-3 человек предлагается управление виртуальной экологической системой «Озеро», которая испытывает острую антропогенную нагрузку. Цель работы вывести экосистему из экологического кризиса и в дальнейшем поддерживать экологическое равновесие.                                                                                                                                                       |
| 2                       | 4                    | Малая река          | 4          | Команде из 2-3 человек предлагается управление виртуальным с/х комплексом, в котором выращивают с/х культуры, разводят животных и перерабатывают сельхозпродукцию. Команда должна таким образом вести хозяйство, чтобы заработать как можно больше денег при минимальном ущербе окружающей среде. Отчет о выполненной работе должен содержать анализ хозяйственной деятельности и рекомендации по её оптимизации. |
| Общая трудоёмкость, час |                      |                     | 6          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

### 6.3. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### 6.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### 6.5. Самостоятельной работы студента по изучению дисциплины.

Для успешного усвоения дисциплины студентам заочной формы обучения необходимо посещать установочные лекции на которых выдаются задания и даются рекомендации по самостоятельному изучению разделов дисциплины, рекомендуется литература и другие источники информации, проводится первая консультация по порядку выполнения контрольной работы. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания ;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- оформление работы в соответствии со стандартом организации;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

При реализации программы дисциплины используются следующие образовательные технологии: чтение лекций с использованием наглядных пособий, моделей, макетов, проведение практических занятий.

Самостоятельная работа студентов заочников предполагает индивидуальную работу с учебной и справочной литературой; решение индивидуальных расчетных заданий с последующей проверкой по этапам правильности выполнения преподавателем; решение типовых задач. Подготовку к защите разделов контрольной работы в форме собеседования. Учет освоения разделов и оценка формирования компетенций осуществляется устным опросом, проверкой расчетных заданий и последующим собеседованием.

Алгоритмы выполнения К.Р. (примерные темы приведены в 4.4) для оценки уровня умения и владения навыками, представлены в приложении.

## **6.6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

### ***Виды и формы контроля, способы оценивания результатов обучения***

К *видам* контроля можно отнести устный, компьютерный (с применением специальных технических средств).

Каждый из данных видов контроля выделяется по способу выявления формируемых компетенций: в процессе беседы преподавателя и студента; путем использования компьютерных программ, приборов, установок.

К *формам* контроля относятся: беседа, тест, опрос, зачёт.

*Устные формы контроля.*

*Устный опрос* (УО) может использоваться как вид контроля и метод оценивания формируемых компетенций (как и качества их формирования) в рамках самых разных форм контроля, таких как собеседование, коллоквиум, зачет.

УО позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. УО обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя, т.к. при непосредственном контакте создаются условия для его неформального общения со студентом. Воспитательная функция УО имеет ряд важных аспектов: нравственный (честная сдача зачета), дисциплинирующий (систематизация материала при ответе), дидактический (лучшее запоминание материала при интеллектуальной концентрации), эмоциональный (радость от успешного прохождения собеседования) и др. Обучающая функция УО состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованные собеседование, коллоквиум, зачёт могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

*Тест* является простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест состоит из небольшого количества элементарных вопросов / задач; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (10–30 мин.); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

Рекомендуемая шкала оценки результатов теста: 0–49,9 % правильно выполненных заданий – «неудовлетворительно»; 50–69,9 % – «удовлетворительно»; 70–89,9 % – «хорошо»; 90–100 % – «отлично».

*Компьютерные формы контроля* осуществляются с привлечением разнообразных средств ИКТ. Это программы компьютерного тестирования, учебные задачи, комплексные ситуационные задания. В понятие технических средств контроля может входить оборудование, используемое студентом при работах, требующих практического применения знаний и навыков в учебно-производственной ситуации, овладения техникой эксперимента. Контроль с применением технических средств уступает письменному и устному контролю в отслеживании индивидуальных способностей и креативного потенциала студента. Технические средства контроля должны сопровождаться устной беседой с обучающимся.

*Электронные тесты* являются эффективным средством контроля результатов образования на уровне знаний и понимания. Во время тестирования студенту последовательно предъявляются тест-кадры. К базовой группе тест-кадров относятся: информационный кадр, задание закрытого типа, задание открытого типа, задание на установление правильной последовательности и задание на установление соответствия. Кроме того, существуют группы тестовых заданий графического и бланкового типов. В тестовых заданиях графического типа основой вопроса и объектом для ответа является рисунок. В зависимости от параметров и способа формирования ответа различаются графические задания закрытого типа с одним и несколькими правильными ответами, открытого типа

с одним и с несколькими ответами, на установление последовательности и задание одной или нескольких связей, на задание маршрута и на соответствие. Вопросы бланкового типа представляют собой сложные, комбинированные вопросы, состоящие из нескольких элементов, и могут включать поля ввода, списки, ячейки, возможности выделения и перемещения элементов. Последовательность кадров формируется системой на основе алгоритма, определенного разработчиком теста. Это может быть и псевдослучайный алгоритм, и жестко определенная последовательность, и алгоритм, когда при выборе следующего кадра учитывается ответ обучаемого на предыдущий

*Беседа (собеседование по реферату)* – диалог преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитана на

выяснение объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

*Зачет* представляют собой формы периодической отчетности студента, определяемые учебным планом.

*Зачет* служит формой проверки качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоения учебного материала практических и семинарских занятий в соответствии с утвержденной программой. Оценка, выставляемая за зачет качественного типа (по шкале наименований «зачтено» / «не зачтено»)

### **Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

При реализации программы дисциплины «Природопользование» используются следующие образовательные технологии: чтение лекций с использованием ПК и мультимедийного проектора, проведение лабораторных занятий в специализированной лаборатории, оснащенной современными приборами и компьютерами (16 часов), из них 16 часов предусматривают работу в команде.

Самостоятельная работа студентов предполагает: выполнение индивидуального расчетно-аналитического задания; работу с законодательными и правовыми актами, с нормативной документацией; доработку материала, выполненного на лабораторных занятиях; поиск информации в книгах и в Интернет, подготовку к допускам и защите лабораторных работ, тестам рубежной аттестации и подготовка к зачёту.

### **6.7. Методические указания по подготовке к аудиторным занятиям**

*Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям.*

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией рекомендуется просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;
- по указанию лектора на отдельные лекции надо приносить соответствующие материал на бумажных носителях (учебники, учебно-методические пособия), в электронном виде (таблицы, графики, схемы), если данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен преподавателем непосредственно на лекции;
- перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях.

*Рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям.*

Студентам следует:

- приносить с собой, рекомендованные преподавателем к конкретному занятию, литературу;
- при необходимости оформить протокол лабораторной работы;
- перед занятием по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;
- при подготовке следует использовать не только лекции, учебную литературу, но и научные статьи, материалы периодической печати, нормативно-правовые акты и пр.;
- теоретический материал следует соотносить с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- в ходе занятия не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
- в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

### **6.8. Методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине**

Изучение дисциплин завершается промежуточной аттестацией – сдачей зачета. Зачет является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, лабораторных занятиях и в процессе

самостоятельной работы.

В период подготовки к зачету студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к зачету включает в себя три этапа: 1) самостоятельная работа в течение семестра; 2) непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса; 3) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в зачетных заданиях

Литература для подготовки к зачету рекомендуется преподавателем и указана в рабочей программе дисциплины. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников, учебных пособий. Студент вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной аргументации.

Важным источником подготовки к зачету является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в печатные источники. В ходе подготовки к зачету студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

К сдаче зачета допускаются студенты, выполнившие и защитившие (в форме собеседования) контрольную работу и лабораторные работы.

Зачет проводится преподавателем, ведущим лабораторные занятия по вопросам / тестам / заданиям, охватывающим, весь материал дисциплины. По окончании ответа преподаватель может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. Результаты зачёта объявляются студенту после окончания ответа в день сдачи.

## **6.9. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента**

Самостоятельная работа студентов (СРС) — это деятельность учащихся, которую они совершают без непосредственной помощи и указаний преподавателя, руководствуясь сформировавшимися ранее представлениями о порядке и правильности выполнения операций. Цель СРС в процессе обучения заключается, как в усвоении знаний, так и в формировании умений и навыков по их использованию в новых условиях на новом учебном материале. Самостоятельная работа призвана обеспечивать возможность осуществления студентами самостоятельной познавательной деятельности в обучении, и является видом учебного труда, способствующего формированию у студентов самостоятельности.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа

В данной рабочей программе приведен перечень основных и дополнительных источников, которые предлагаются изучить в процессе обучения по дисциплине. Кроме того, для расширения и углубления знаний по данной дисциплине целесообразно использовать: библиотеку диссертаций; научные публикации в тематических журналах; полнотекстовые базы данных библиотеки; имеющиеся в библиотеке ВУЗа и региона, публикаций на электронных и бумажных носителях.

Порядок выполнения самостоятельной работы студентами указан в п 5.2. настоящей программы.

*Рекомендации по выполнению индивидуальной работы*

Студенты заочной формы обучения в рамках СРС выполняют контрольную работу.

*Контрольная работа* предполагает ответ на теоретический вопрос и решение задачи.

Решение практической задачи позволит студентам более глубоко осмыслить важность изучаемых тем не только при освоении дисциплины, но и применительно к будущей профессиональной деятельности.

Ответ на вопрос по теории дисциплины и решение задачи позволит развить у студентов навыки аналитической работы с литературой, работы с нормативными документами, анализа дискуссионных позиций, аргументации собственных взглядов.

Работы выполняются на листах формата А 4 в объеме до 20 страниц.

Требования к оформлению контрольной работы подробно изложено в стандарте организации (список дополнительной литературы)

Объём ответа на теоретический вопрос согласовывается с преподавателем (обычно от 5 до 10 страниц).

При решении задачи приводится условие задачи, необходимые формулы, подробные расчеты и ссылки на нормативные документы. Ответ на теоретический вопрос должны сопровождаться ссылками на литературу. В конце работы приводится список использованной литературы.

Перечень номеров вопросов по теории дисциплины и номер задачи представлены в зависимости от варианта задания (приложение 1). Вариант задания студенту указывается ведущим преподавателем.

Работа оценивается ведущим преподавателем. Результат учитывается при промежуточной аттестации по дисциплине.

## 6.10. Методические рекомендации по работе с литературой

В рабочей программе представлен список основной и дополнительной литературы по курсу – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к лабораторной работе, выполнение индивидуального расчетного задания, подготовка к промежуточному тестированию и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины

При организации СРС целесообразно также использовать источники полнотекстовых баз данных, а также публикации по теме курса в периодических изданиях, представленных в библиотеке ВУЗа.

Выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро. В книге или журнале, принадлежащих студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях. При работе с электронным документом также следует выделять важную информацию. Если книга или журнал не являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует вернуться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

Выделяются следующие виды записей при работе с литературой. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги. Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

По всем вопросам учебной работы студент может обращаться к лектору курса – на лекциях, консультациях; к преподавателю, ведущему практические занятия, – на занятиях, консультациях; к заведующему кафедрой – в часы приёма.

## 6.11. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов. В соответствии с рекомендациями, изложенными в реабилитационных картах, выбираются условия ведения образовательной деятельности, отвечающие возможностям обучаемого. Студенты с ОВЗ после знакомства с программами дисциплин, условиями проведения всех видов занятий по дисциплине, могут написать заявление об обучении в общем потоке, на общих основаниях, т.е. без предоставления особых условий освоения образовательной программы.

В других случаях ВУЗ предоставляет следующие условия для обеспечения освоения образовательной программы. При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень основной и дополнительной литературы

| Основная литература                                                                                                                                                                        |                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Экология [Текст] : учеб. / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский . – 12-е изд., перераб. И доп. – Ростов н/Д : Феникс, 2007. – 602 с.                                                         | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                    |
| Экологический мониторинг окружающей среды [Текст] : учеб. пособ.: в 2 т. т.1 / Ю. А. Комиссаров [и др.] ; ред. П. Д. Саркисова – М. : Химия, 2005. – 362 с.                                | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                    |
| Дополнительная литература                                                                                                                                                                  |                                                                                                                       |
| Промышленная экология [Текст] : учеб. пособ. Для студ. Вузов / В. Г. Калыгин. – 2-е изд., стереотип. – М. : Академия, 2006. – 431 с.                                                       | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                    |
| Экология [Текст] : учебник / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский . – 16-е изд., перераб. И доп. – Ростов н/Д : Феникс, 2010. – 602 с.                                                       | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                    |
| Основы природопользования: экологические, экономические и правовые аспекты [Текст] : учеб. пособ. / ред. В. В. Дьяченко. – 2-е изд., перераб. И доп. – Ростов н/Д : Феникс, 2007. – 543 с. | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                    |
| Экология [Текст] : учеб.-метод. Пособ. Для самостоят. Работы студ. Всех форм обуч. Бакалавров техники и технологии / сост. Н. П. Фандеев [и др.]. – Новомосковск : [б. и.], 2012. – 22 с.  | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=3579">http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=3579</a> |

### 7.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/>

Табл. Характеристика электронных ресурсов

| № | Электронный ресурс                                                                    | Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей                                                                                                                                                                      | Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором                                                                                                                              |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ЭБС «Лань»                                                                            | Принадлежность – сторонняя.<br>ООО «Издательство «Лань».<br>Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a><br>Количество ключей - доступ для всех пользователей НИ РХТУ с любого компьютера. | Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам. |
| 2 | Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис») | Принадлежность – собственная.<br>РХТУ им. Д.И. Менделеева<br>Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://lib.muctr.ru/">http://lib.muctr.ru/</a><br>Доступ для пользователей НИ РХТУ с любого компьютера.                         | Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.                                                                                                                                                   |

Использование электронных образовательных ресурсов, размещенных на *специализированном учебном сайте* на платформе Moodle, и сайте кафедры при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям.

Электронный адрес библиотеки НИ РХТУ <http://www.nirhtu.ru/administration/library.html>



### 7.3. Программное обеспечение

15.6 Ноутбук Lenovo IdeaPad (59330760) B960. с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P1206P (DLP,XGA,1024x768,3500 Lm ANSI,100000:1)

Экран на штативе Elite Screens 203x203 T113NWSI

Доска меловая

1.Операционная система (MS Windows XP распространяется под лицензией The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10adc98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214

2.Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

3.Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3

4.Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

5. Adobe Acrobat Reader - ПО **Acrobat Reader DC** и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

6. Текстовый редактор LibreOffice Writer. Распространяется под лицензией LGPLv3.

7. Редактор презентаций LibreOffice Impress. Распространяется под лицензией LGPLv3.

8. Средство чтения файлов PDF Adobe Acrobat Reader DC является бесплатным и доступно для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

#### Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде.

### 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий                                                                                                                                         | Перечень оборудования и технических средств обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8<br>№ 255 Лекционная аудитория для проведения занятий лекционного типа                                                                                              | Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук).<br>Аудитория оборудована учебными столами и лавками, демонстрационными материалами (плакатами).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8<br>№ 259 Лаборатория "Экологии»<br>для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | ПК (10 шт) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle<br>Программы компьютерного тестирования, имитационные моделирующие программы для выполнения лабораторного практикума. Демонстрационные материалы на электронных и бумажных носителях (Малая река, Озеро и т.д.)<br>Кабинет оборудован учебной мебелью, меловой доской, принтер |
| г. Новомосковск, ул. Дружбы,8<br>№259 Аудитория для самостоятельной работы студентов                                                                                                              | ПК (10 шт)с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle<br>Аудитория оборудован учебной мебелью, принтер                                                                                                                                                                                                                                |

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1. В. ДВ. 10.02 «Природопользование»**

**1. Общая трудоёмкость дисциплины:** составляет 72 ак.час. или 2 зачётные единицы. Одна зачетная единица (з.е) равна 36 академическим или 27 астрономическим часам. Контактная работа 10 часов, из них: лекционные 4, лабораторные 6. Самостоятельная работа студента 58 час Контроль 4 часа.. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Природопользование» реализуется в рамках вариативной части ОПОП (Б1. В. ДВ. 10.02).

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины является формирование компетенций (ОПК-1, ОПК-2, ПК-14)- умением проводить мероприятия по рациональному использованию природных ресурсы с соблюдением природоохранного законодательства, профилактике профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПТД).

**Задачами** преподавания дисциплины являются:

- **приобретение знаний** – основ природопользования на базе экологии (организм как живая целостная система, взаимодействие организма и среды обитания, популяции, сообщества, экосистемы), законов функционирования биологических систем; факторы, определяющие устойчивость биосферы- природной среды;
- **приобретение знаний** по глобальным проблемам экологии в том числе рационального природопользования(основные промышленные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы);
- **приобретение знаний** - о влиянии изменения окружающей среды на здоровье человека, принципов рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов и инженерных решений по организации производственных процессов для решения экологических задач ,подбирать оборудование для проведения инженерных мероприятий на производствах по профилю деятельности .
- **формирование и развитие умений** - осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду предприятий химического профиля;
- **формирование и развитие умений** обеспечения экологической безопасности при решении практических задач;
- **приобретение и формирование навыков** – проведения эколого-экономической оценки ущерба от промтехдов предприятия; в рамках природоохранного законодательства.
- **приобретение и формирование навыков** - выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую среду- природу.
- **приобретение и формирование навыков** - согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном уровне.

**4.Содержание дисциплины**

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                                                                  | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Предмет и задачи курса. Основные понятия.                                                        | Место дисциплины в экологическом образовании. Определение понятия природопользование. История термина. Развитие, рост и устойчивое развитие. Хозяйственная емкость, или предел возмущения биосферы. Основная цель устойчивого развития, ограничения, возможные сценарии природопользования и стартовые условия.                                                                                                |
| 2     | Глобальный экологический кризис и задача сохранения условий для рационального природопользования | Экологические кризисы в истории человечества. Основные причины современных экологических проблем. Социальный кризис. Демографический кризис. Поиск выхода из кризиса. Пределы роста. Биотическая регуляция окружающей среды, как условие рационального природопользования                                                                                                                                      |
| 3     | Демографические проблемы Земли.                                                                  | Рост численности человечества. Возможность перенаселения. Теория демографического перехода; его причины. Прогнозы дальнейшего изменения численности населения Земли. Демографические проблемы России и устойчивое развитие. Концепция демографического развития России до 2015 года. Приоритетные национальные проекты «Здоровье» и «Образование» как элементы стабилизации демографической ситуации в стране. |
| 4     | Ресурсы Земли                                                                                    | Возобновимые и невозобновимые ресурсы; ресурсы и резервы. Пищевые ре-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|   |                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                | сурсы. Обеспеченность продовольствием растущего населения. Водные ресурсы. Лесные ресурсы. Минеральные ресурсы. Энергетические ресурсы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 5 | Экологическая ситуация в России с позиции устойчивого развития                                                 | Современная экологическая ситуация в России и обеспечение её природно-экологической устойчивости Социальные проблемы и устойчивое развитие. Территориальные проблемы сохранения природных ресурсов для устойчивого развития России. Концепция устойчивого развития России. Возможные сценарии выхода из структурного кризиса и перспективы устойчивого развития экономики и сохранение природной среды..                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 6 | Проблемы рационального природопользования на региональном уровне                                               | Основные проблемы перехода региона к УР. Программы оздоровления и охраны здоровья населения Тульской области (Новомосковский регион). Комплексная программа повышения энергоэффективности региональной экономики. Тульской области на 2011-2020 годы. Региональные долгосрочные целевые программы: « Экология и природные ресурсы Тульской области на 2009-2022 годы», «Обращение с твёрдыми бытовыми и промышленными отходами Тульской области на 2012-2019 годы», «Водные объекты и водные ресурсы Тульской области на 2012-2020годы», «Снижение рисков и предотвращение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Тульской области на 2009-2022 годы» |
| 7 | Организационно-правовые меры обеспечения рационального природопользования (экологическая политика)             | Экологическое законодательство. Учёт имеющихся природных ресурсов (кадастры). Экологический мониторинг различных форм антропогенного воздействия. Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду. Экологический менеджмент и аудит.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 8 | Международное сотрудничество в области обеспечения экологической безопасности рационального природопользования | Устойчивое развитие человечества. Международные конференции по устойчивому развитию: Стокгольмская 1972г, Рио-де-Жанейро 1992 г. Йоханнесбург 2002 г. Париж 2017 г. Программа действий. Повестка дня на XXI век. Стратегия ЕЭК при ООН в области образования в интересах устойчивого развития Вильнюс 17-18 марта 2005 г. Международные аспекты устойчивого развития России. Основные индикаторы устойчивого развития и рационального природопользования, в т.ч. использования энергетических ресурсов.                                                                                                                                                                                |

#### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)                                                                                                                              | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1           | формирование следующих профессиональных компетенций:<br>– способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности | <i>Знать:</i><br>- основы общей экологии (природа как живая целостная система),<br>- законы функционирования биологических систем; факторы, определяющие устойчивость биосферы ,понятия природа ,природная среда.<br>- глобальные проблемы экологии<br>- основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы.<br>- влияние изменения природной среды на здоровье человека<br>- принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов<br><i>Уметь:</i><br>- осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду - применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении практических задач в области химических технологий.<br>- использовать нормативно-правовые акты при работе с экологическими документами<br><i>Владеть:</i><br>-методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне |
| ОПК-2           | Владение достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером                                                                             | <i>Знать:</i><br>-основные принципы построения математических моделей для решения многофакторных задач;<br>-принципы построения моделей мониторинга различного масштаба<br><i>Уметь:</i><br>-пользоваться алгоритмами моделирования объектов;<br>-пользоваться справочными нормативно-правовыми данными.<br><i>Владеть:</i><br>- навыками проведения расчетов в области экономической оценки экологических                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|       |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                                                                 | <p>последствий производственной деятельности, для природной среды</p> <p>- навыками компьютерного моделирования различных экологических ситуаций на объектах, в охранной зоне, на территориях ,природных объектах.,</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ПК-14 | <p>умением проводить мероприятия по профилактике производственно-го травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПТД)</p> | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы функционирования природы как экосистемы составляющие живой и неживой природы (организм как живая целостная система, взаимодействие организма и среды обитания, популяции, сообщества, экосистемы)</li> <li>- законы функционирования биологических систем; факторы, определяющие устойчивость биосферы как природной среды</li> <li>- глобальные проблемы экологии</li> <li>- основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы</li> <li>- влияние изменения окружающей среды на здоровье человека</li> <li>- принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов ,выбора инженерных решений экологических задач.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду - применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении практических задач в области автоматизации технических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и её качества</li> <li>- использовать нормативно-правовые акты при работе с экологическими документами природоохранными нормативными документами</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами эколого-экономической оценки ущерба природным объектам от деятельности предприятия</li> <li>- методами выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую природную среду, рационального природопользования.</li> <li>-методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне</li> </ul> |

#### Разработчик

Декан химико-технологического факультета, к.х.н., доцент \_\_\_\_\_ В.И. Журавлев

**Зав. кафедрой** «Технологии неорганических, керамических, Электрохимических производств» НИ РХТУ, к.т.н. \_\_\_\_\_ В.Г.Леонов

**Руководитель направления (ООП)**  
Зав.кафедрой ОХП НИ РХТУ, д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ Б.П.Сафонов

## Контрольные вопросы, задания и тесты (промежуточная аттестация)

## Тест №1

**1. Дайте определение понятию «Природопользование»**

1. Естественно-научная дисциплина, изучающая условия существования живых организмов, взаимосвязи между организмами и средой их обитания.
2. Наука, изучающая условия существования живых организмов и взаимосвязи между организмами и средой, в которой они обитают
3. Наука, изучающая антропогенное воздействие на окружающую среду.
4. Наука, изучающая пути поступления загрязняющих веществ в биосферу и распределение их по пищевым сетям.
5. Наука, изучающая влияние загрязнения биосферы на состояние здоровья человека, растительного и животного мира планеты.

**2. Что такое «экологическое образование»?**

1. Комплекс экологического воспитания и просвещения, создающий у человека экологическое мировоззрение.
2. Пропаганда экологического мировоззрения.
3. Преподавание дисциплины «Природопользование» в образовательных учреждениях.

**3. Перечислите основные задачи инженерной экологии.**

1. Развитие теории взаимодействия природы и общества на основе нового взгляда, рассматривающего человеческое сообщество как неотъемлемую часть биосферы
2. Прогнозирование и оценка возможных отрицательных последствий в окружающей природной среде под влиянием антропогенной деятельности человека
3. Сохранение, воспроизводство и рациональное использование природных ресурсов
4. Оптимизация инженерных, экономических, организационно-правовых, социальных и иных решений для обеспечения экологически безопасного устойчивого развития.

**4. Кто из учёных впервые ввёл термин «экология»?**

1. В.И.Вернадский.
2. В.Н. Сукачёв
- 3 Ч. Дарвин
4. Э Геккель

**5. С какой целью преподают инженерную экологию в ВУЗе?**

1. Дать будущим специалистам знания по основным направлениям теоретической и прикладной экологии.
2. Заложить основы экологической культуры будущего специалиста.
- 3 Сформировать у будущих специалистов современное экологическое мировоззрение
- 4 Дать будущим специалистам основы знаний в сфере общественных отношений.

**6 Что такое «окружающая среда» (ОС)?**

1. Целостная система взаимосвязанных природных и антропогенных явлений объектов, в которых протекает жизнедеятельность человека.
2. Глобальная экосистема Земли.
3. Совокупность атмосферы, гидросферы, литосферы.
4. Совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов, а также антропогенных объектов.

**7. Дайте определение понятию «Экосистема».**

1. Объективно существующая часть природной среды, которая имеет пространственно-территориальные границы и в которой живые (растения, животные и другие организмы) и неживые её элементы взаимодействуют, как единое функциональное целое и связаны между собой обменом вещества и энергии
- 2 – Часть природной среды, которая имеет территориальные границы и в которой живые и неживые элементы взаимодействуют, как единое целое и связаны между собой потоками энергии и вещества
- 3 Любая, способная к самовоспроизведению совокупность особей одного вида, более или менее изолированная в пространстве и времени.
- 4 Часть природной среды, ограниченная определенными пространственно-территориальными границами

**8. Как называется совокупность особей одного вида, более или менее изолированная в пространстве и во времени и способная к самовоспроизведению (ввести слово).****9 Какие из перечисленных определений соответствуют понятию «пищевые цепи»?**

1. Последовательность организмов, в которых каждый съедает или разлагает другой.
2. Способ перемещения энергии в экосистеме.
3. Совокупность организмов использующих один тип пищи.
4. Разложение мертвых организмов и отходов жизнедеятельности детритофагами.

**10. Перечислите основные абиотические факторы природной среды.**

1. Атмосферные газы, свет.
2. Вода, влажность среды.
3. Температура, ветры.

4 Химический состав среды.

5 Флора и фауна

**11. Какие экологические факторы относятся к биотическим?**

1. Факторы взаимодействия между особями одного и того же вида.

2. Совокупность влияния жизнедеятельности одних организмов на жизнедеятельность других, а также на неживую среду обитания.

3. Факторы взаимодействия между особями различных видов.

4. Физические и химические факторы окружающей природной среды.

**12. Что представляют собой биотические сообщества?**

1. Надорганизменная система, состоящая из растительности, животных и микроорганизмов.

2. Надорганизменная система, состоящая из биотической и абиотической составляющих

3. Это система, в которой отдельные виды, популяции и группы видов могут заменяться другими без ущерба для сообщества

4. Совокупность особей одного вида, изолированная в пространстве и во времени.

**13. Охарактеризуйте лимитирующие экологические факторы.**

1. Факторы, ограничивающие развитие организмов из-за их недостатка или из-за избытка по сравнению с потребностью.

2. Температура, влажность среды, содержание микроэлементов

3. Солнечное излучение, осадки, химический состав среды.

4. Факторы окружающей природной среды, способствующие физиологической акклиматизации биологического сообщества.

**14. Что такое «гомеостаз» биологических систем?**

1. Состояние внутреннего динамического равновесия природной системы, поддерживаемое регулярным возобновлением ее основных структур

2. Способность живых организмов противостоять изменениям окружающей среды и сохранять равновесие.

3. Нарушение внутреннего динамического равновесия природной системы, вызванное колебаниями химических факторов ОС

4. Нарушение внутреннего динамического равновесия природной системы, вызванное колебаниями физических факторов ОС

**15. Кто из учёных создал фундаментальное учение о биосфере?**

1. В.И.Вернадский.

2. В.Н. Сукачёв

3. Ч. Дарвин

4. Э. Геккель

**16. Дайте определение понятию «биосфера».**

1. Совокупность живых организмов, распространенных в атмосфере

2. Глобальная экосистема Земли - область системного взаимодействия живого и косного вещества на планете

3. Совокупность живых организмов, распространенных на суше планеты

4. Совокупность живых организмов, распространенных в мировом океане

**17. Что такое «живое вещество»?**

1. Совокупность всех живых организмов, населяющих нашу планету

2. Растительный мир планеты

3. Животный мир планеты

4. Фито- и зоопланктон, распространенный в мировом океане

**18. Как называется высшая стадия развития биосферы (сфера разума)? (ввести слово)**

**19. Что такое «атмосфера»?**

1. Газовая оболочка Земли, состоящая из смеси различных газов, водяных паров и пыли.

2. Смесь азота и диоксида углерода.

3. Слой воздуха, в котором распространена жизнь.

4. Смесь кислорода и диоксида углерода.

**20. Что такое «литосфера»?**

1. Твердая оболочка Земли постепенно переходящая с глубиной в сферы с меньшей прочностью вещества.

2. Земная кора

3. Твердая поверхностная оболочка Земли.

4. Твердая оболочка Земли, в которой находятся полезные ископаемые.

**21. Что такое «гидросфера»?**

1. Совокупность всех вод Земли (глубинных, почвенных, поверхностных, материковых, океанических и атмосферных).

2. Вода рек, озер.

3. Вода морей и океанов.

4. Вода подземных источников.

**22. Как называется составляющая часть почвы, обеспечивающая её плодородие**

1. Гумус

2. Суглинок

3. Чернозём

4 Травяной покров

**23 Что подразумевается под понятием «почвенная эрозия»?**

- 1 – процесс разрушения верхних слоев почвы и подстилочных пород талыми и дождевыми водами
- 2 процесс разрушения верхних слоев почвы и подстилочных пород ветром
- 3 – истощение почв в результате избыточного применения ядохимикатов
- 4 – потеря почвами продуктивности в результате процесса засоления

**24 Какие объекты природной среды являются недрами Земли?**

1. Верхняя часть земной коры, расположенная ниже почвенного слоя, дна океанов, морей и водоемов, в пределах которых возможна добыча полезных ископаемых
2. Твердая часть земного шара.
3. Часть земной коры, расположенная ниже уровня моря.
4. Часть земной коры, расположенная выше уровня моря

**25 Какие леса объединены в лесной фонд Российской Федерации?**

1. Все леса, за исключением лесов, расположенных на землях населенных пунктов.
2. Все леса, расположенные в Азиатской части страны.
3. Все леса, расположенные в Европейской части страны.
4. Все леса страны.

**26. Перечислите основные типы биогеохимических круговоротов:**

1. Круговорот газообразных веществ и осадочные циклы.
2. Круговорот кислорода и азота.
3. Круговорот серы и фосфора.
4. Круговорот воды в природе, круговорот водорода.

**27. В чём выражается биосоциальная природа человека?**

1. Жизнь человека определяется единой системой условий, в которую входят как биологические, так и социальные элементы.
2. Жизнь человека зависит только от характеристик ландшафта, в котором он проживает.
3. Жизнь человека зависит только от социальной среды, в которой он находится.
4. Жизнь человека определяется только условиями окружающей природной среды.

**28 Как называются вещества, вызывающие онкологические заболевания?**

1. Канцерогены
2. ГМО
3. Токсины

**29 В настоящее время численность населения РФ:**

1. Растёт
2. Уменьшается
3. Остается без изменений
4. Экспоненциально увеличивается

**30 Раковые заболевания кожи могут быть обусловлены чрезмерным воздействием:**

1. Фреонов, содержащихся в тропосфере.
2. Озона, содержащегося в стратосфере.
3. УФ-излучения Солнца.
4. ИК-излучения Солнца.
5. Видимого излучения Солнца.

**31 Что изучает гигиена?**

1. Влияние разнообразных факторов среды на здоровье человека.
2. Влияние факторов среды на работоспособность человека.
3. Влияние факторов среды на продолжительность жизни человека.
4. Условия существования человека.
5. Зависимость иммунитета человека от загрязнения ОПС

**32 Гигиенические нормативы создаются для:**

1. воздуха населённых пунктов и промпредприятий ; воды
2. продуктов питания
3. материалов для одежды и обуви
4. почвы и продуктов земледелия

**33 Экологический оптимум среды обитания должен обеспечивать человеку:**

1. нормальное развитие;
2. хорошее здоровье;
3. высокую работоспособность, долголетие
4. качественное и полноценное питание.

**34 Охарактеризуйте понятие «загрязнение природной среды».**

1. Поступление в окружающую природную среду веществ, оказывающих негативное воздействие на здоровье человека, животных и растения.
2. Поступление в окружающую природную среду микроорганизмов, свойства или количество которых оказывают негативное воздействие на здоровье человека, животных и растения.
3. . Поступление в окружающую природную среду потоков энергии, свойства или количество которой оказывает

негативное воздействие на здоровье человека, животных и растения.

4 Интродукция в экосистему новых для видов животных и растений.

5 Процесс обмена макро и микроэлементов с веществом атмосферы, гидросферы и литосферы

**35 Перечислить основные причины выпадения кислотных дождей.**

1 – поступление во влажную атмосферу оксидов азота и (или) серы

2 – разлив минеральных кислот при авариях на химических предприятиях

3 – поступление во влажную атмосферу метана

4 – поступление в атмосферу фторхлоруглеродов

**36. Каковы возможные последствия парникового эффекта?**

1 – образование озоновых дыр в атмосфере

2 – уменьшение концентрации оксидов углерода в атмосфере

3 – уменьшение концентрации кислорода в атмосфере

4 – изменение параметров климата планеты за счет поступления в атмосферу парниковых газов

**37 Что понимают под загрязнением водоёмов?**

1 Снижение биосферных функций водоёмов в результате поступления вредных веществ.

2 Снижение экологического значения водоёмов в результате поступления вредных веществ

3 Изменение физических и органолептических свойств воды в водоёмах

4 Сброс в реку воды с гидроэлектростанции

5. Сброс воды с ТЭЦ

**38 Перечислить главные загрязнители мирового океана.**

1 – поверхностно-активные вещества;

2 – нефть и нефтепродукты

3 – серная, соляная, азотная кислоты;

4 – пестициды и гербициды

**39 Основные антропогенные энергетические загрязнители биосферы:**

1 – электромагнитное излучение линий электропередач, городской шум.

2 – промышленные тепловые выбросы, все виды излучений и полей антропогенного происхождения, воздействующие на ОПС

3 – солнечная радиация, радиационный фон Земли

4 - инфразвук, возникающий при землетрясениях, оползнях и сходах лавин

**40 Перечислить глобальные проблемы, связанные с загрязнением атмосферного воздуха.**

1 – выпадение кислотных дождей, истощение озонового слоя;

2- появление смога, появление «парникового эффекта»;

3- изменение климата Земли

4 – уменьшение населения Земли.

**41 Перечислить основные причины засоления почв.**

1 – избыточное внесения минеральных удобрений;

2 – применение избыточного орошения

3 – выпадение кислотных дождей

4 – затопления территории паводковыми водами

**42 Что подразумевается под «фотохимическим смогом»?**

1. Процесс образования фотооксидов в атмосфере, пересыщенной выхлопными газами автомобилей.

2. Загрязнённый воздух городов.

3. Процесс образования озона под воздействием солнечной радиации в воздухе, пересыщенном выхлопными газами автомобилей.

4. Загрязнённый воздух населённых пунктов вредными выбросами промышленных предприятий и ТЭЦ

**43. Какие из перечисленных источников поступления загрязняющих веществ в поверхностные воды относятся к рассредоточенным?**

1. Сельскохозяйственные угодья.

2. Городские и пригородные земли.

3. Промышленные сбросы сточных вод.

4. Сбросы городской канализации.

**44 Как называется процесс, при котором происходит перемещение почвы с одного места на другое под действием ветра и дождя?**

1 Эрозия

2 Оползень

3 Сель

4 Опустынивание

**45 Какое явление называется «опустыниванием местности»?**

1. Уменьшение плодородия почв

2. Процесс необратимого изменения почвы и растительности и снижение биологической продуктивности, который в экстремальных случаях может привести к полному разрушению биосферного потенциала

3. Ухудшение водного режима местности

4. Заболачивание

**46. К чему приводит массовая вырубка лесов?**



1. К опустыниванию.
2. К нарушению кислородного цикла.
3. К увеличению концентрации диоксида углерода в тропосфере.
4. К повышению концентрации кислорода в воздухе.
5. К повышению концентрации метана в воздухе.

**47. Какой газ в стратосфере поглощает 99% излучения Солнца в опасной для биосферы УФ области? (введите слово)**

**48. Какие природные ресурсы относятся к исчерпаемым?**

1. Леса, луга, почва
2. Вода, воздух
3. Полезные ископаемые
4. Растительные и животный мир

**49 Приведите примеры неисчерпаемых природных ресурсов.**

1. Вода, воздух, энергия Солнца
2. Леса, луга, пастбища
3. Растительный и животный мир
4. Бактерии, зоо- и фитопланктон

**50 По источнику происхождения ресурсы подразделяются на:**

- 1 Биологические, минеральные и энергетические
- 2 Водные ресурсы, лесные ресурсы, земельный фонд
- 3 Ресурсы флоры и ресурсы фауны.
4. Исчерпаемые и неисчерпаемые

**51 Что такое ПДК вредных веществ?**

1. Минимальная концентрация вредного вещества, не вызывающая острого отравления у человека.
2. Максимальная концентрация вредного вещества в окружающей среде, которая не оказывает негативного влияния на здоровье людей и их потомство
3. Максимальная концентрация вредного вещества в составляющих биосферы, которая может быть определена современными методами анализа.
4. Минимальная концентрация вредного вещества в составляющих биосферы, которая может быть определена современными методами анализа.

**52 Что такое «Мониторинг атмосферы»?**

- 1 – Система наблюдения за сейсмическими процессами и цунами.
- 2 – Система спутникового наблюдения за лесными пожарами
- 3 – Система наблюдений за состоянием воздуха и его загрязнением
- 4 Система наблюдений за происходящими в воздухе природными явлениями, оценка и прогноз его состояния

**53, Что такое предельно-допустимый выброс загрязняющих веществ в атмосферу?**

- 1 – максимальная масса вредного вещества, выбрасываемая предприятием в атмосферу при аварийном режиме работы
- 2 – такой выброс из одиночного источника, который не создает в приземном слое атмосферы (с учетом фона) концентрацию вредного вещества, превышающую ПДК
- 3 – масса вредного вещества, выбрасываемого всеми предприятиями данного региона
- 4 – общая масса вредного вещества, выбрасываемая предприятием за определенный период времени

**54. Сколько существует классов опасности отходов производства и потребления (введите число)?**

**55 Какой процесс подразумевается под утилизацией отходов?**

1. Переработка отходов, с целью использования их полезных свойств или свойств их компонентов.
2. Захоронение отходов на санитарных полигонах.
3. Обработка отходов с целью уменьшения их токсичности.
4. Складирование отходов на бытовых свалках.

**56 Что такое фоновая концентрация?**

1. Содержание веществ в воздухе или воде, определяемое глобальной или региональной суммой естественных и антропогенных процессов.
2. Минимальная концентрация вещества в составляющих биосферы, которая может быть определена современными методами анализа.
3. Такая концентрация вредных веществ, которая не вызывает изменений в состоянии здоровья людей.
4. Концентрация веществ в выбросах, сбросах предприятий при нормальном режиме работы.

**57 Перечислите органолептические показатели качества питьевой воды:**

1. Запах, привкус, цветность, мутность.
2. Химический состав, наличие взвешенных частиц, запах.
3. Концентрация химических веществ, температура, цветность.
4. Наличие примесей и взвешенных частиц, привкус, цветность

**58 Использование химических удобрений сопряжено с некоторым риском, поскольку:**

1. Удобрения плохо растворимы в дождевой воде.
2. При смыве с полей удобрения могут загрязнять водоемы.
3. Удобрения токсичны для деревьев и лесных растений.
4. Удобрения слишком дороги для многих фермеров.

**59. Основной закон, определяющий государственную политику в сфере защиты окружающей природной среды это:**

1. Закон РФ «Об охране окружающей среды» (2002 г.).
2. Закон РФ «Об охране атмосферного воздуха» (1999 г.).
3. Федеральный закон «О животном мире» (1995 г.).
4. Закон РФ «О недрах» (1992 г.).

**60. Какие виды ответственности устанавливаются за нарушение законодательства в области ООС?**

1. Имущественная, дисциплинарная, административная, уголовная.
2. Уголовная, материальная, дисциплинарная.
3. Имущественная, дисциплинарная, гражданско-правовая.
4. Административная, дисциплинарная, материальная.

**61 Кто осуществляет наблюдение и контроль за загрязнением ОПС?**

1. Росгидромет.
2. МЧС.
3. Ростехнадзор
4. Госатомнадзор

**62 Перечислите основные источники экологического права:**

1. Конституция РФ
2. Законы и кодексы в области охраны окружающей среды
3. Указы и распоряжения Президента РФ
4. Нормативные акты природоохранных министерств и ведомств
5. Нормативные решения и местных административных органов

**63 Какой закон РФ устанавливает Права и обязанности государственных инспекторов по охране природы, осуществляющих контроль за охраной атмосферного воздуха**

1. Закон РФ «Об охране атмосферного воздуха» (1999 г.).
2. Закон «О государственной экологической экспертизе» (1995 г.).
3. Закон «Об охране окружающей природной среды» (2002 г.).
4. Закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (1999 г.).

**64 Что такое «плата за загрязнение среды»?**

1. Денежное возмещение предприятиями социально-экономического ущерба, наносимого хозяйству и здоровью людей от загрязнения ОПС.
2. Денежное возмещение предприятиями экономического ущерба, наносимого народному хозяйству от загрязнения ОПС.
3. Денежное возмещение предприятиями экономического ущерба, наносимого здоровью людей от загрязнения ОПС.
4. Денежные выплаты предприятий за произведенные выбросы, сбросы вредных веществ в ОПС.

**64. Охарактеризовать экономические методы регулирования качества окружающей среды.**

- 1 – внедрение системы платежей за загрязнение, экологических налогов и субсидий, системы обязательной ответственности, информационной системы
- 2 – внедрение системы платежей за загрязнение, экологических налогов и норм допустимого уровня воздействия на ОПС
- 3 – внедрение системы обязательной ответственности, ПДВ, ВСВ и информационной системы
- 4 – внедрение системы платежей, системы обязательной ответственности и нормирование качества ОПС

**65 Что такое административное регулирование качества окружающей среды?**

- 1 – введение соответствующих нормативных стандартов и ограничений, прямой контроль и лицензирование процессов природопользования
- 2 – введение нормативов на выбросы и сбросы загрязняющих веществ, выдача лицензий на добычу полезных ископаемых
- 3 – введение нормативных стандартов и системы платежей за загрязнение окружающей среды
- 4 – выдача сертификатов, лицензий и разрешений на природопользование, запреты на работу экологически грязных производств

**66 Произошёл аварийный выброс вредных веществ в атмосферу. Как изменится плата природопользователя за загрязнение ОПС при такой ситуации?**

1. При авариях предприятие не несёт никаких дополнительных издержек.
2. Плата увеличится в 5 раз
3. Плата увеличится в 1,5 раза
4. Плата уменьшится на 50 %

**67 Выбросы от автомобильного транспорта преимущественно загрязняют...**

1. атмосферу
2. гидросферу
3. литосферу
4. атмосферу и гидросферу

**68 Коэффициент экологической ситуации при выбросах в атмосферу за пределами города составляет...**

1. 1,9
2. 2,28

- 3. 1,6
- 4. 1,19

**69 Коэффициент экологической ситуации при сбросе загрязняющих веществ в водные объекты составляет...**

- 1. 1,9
- 2. 2,28
- 3. 1,6
- 4. 1,19

**70 Коэффициент экологической ситуации при загрязнении почвы составляет...**

- 1. 1,9
- 2. 2,28
- 3. 1,6
- 4. 1,19

**71 Как изменится норматив платы при размещении твёрдых отходов на санкционированных полигонах?**

- 1. Норматив платы не зависит от места размещения отходов.
- 2. Норматив платы следует использовать с коэффициентом 0,3
- 3. Норматив платы следует использовать с коэффициентом 1,3
- 4. Норматив платы следует использовать с коэффициентом 5

**72 . Что такое экологическая безопасность?**

- 1 – состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной деятельности и (или), ЧС техногенного и природного характера
- 2 – состояние защищенности природной среды только от ЧС техногенного характера
- 3 – состояние защищенности интересов человека от антропогенной деятельности
- 4 – состояние защищенности природной среды только от ЧС природного характера

**73 Что входит в понятие «природопользование»?**

- 1. Общественно-производственная деятельность, направленная на удовлетворение материальных и культурных потребностей общества путём использования различных видов природных ресурсов.
- 2. Использование природных ресурсов для удовлетворения нужд человечества.
- 3. Освоение новых видов природных ресурсов.

**74 Самой известной в настоящее время общественной экологической организацией является:**

- 1.«Гринпис»
- 2 ЮНЕСКО
- 3.ЮНЕП
- 4 МАГАТЭ

**75 Первая международная конференция ООН по проблемам окружающей среды состоялась:**

- 1. в 2002 г.,
- 2. в 1972г.,
- 3. в 1982г.,
- 4. в 1992г.

**76 Основные направления международного сотрудничества РФ в области охраны окружающей природной среды:**

- 1. Государственные инициативы
- 2. Международные организации
- 3. Международные конвенции и соглашения
- 4 Двустороннее сотрудничество.
- 5 Административное регулирование качества ОПС.

**77 Что относится к международным объектам охраны ОПС.**

- 1. Космос, атмосферный воздух
- 2. Мировой океан. Антарктида
- 3. Мигрирующие виды животных
- 4. Леса, реки, озера

**78 .Перечислите международные объекты охраны ОПС, входящие в юрисдикцию государств**

- 1. Уникальные природные объекты.
- 2.Разделяемые природные ресурсы
- 3. Редкие и исчезающие растения и животные
- 4 Космическое пространство

### Контрольная работа

#### Перечень вопросов по теории дисциплины для выполнения контрольной работы

1. Природопользование как наука. Экологизация общественного сознания
2. Организм, как живая целостная система. Взаимодействие организма и среды
3. Популяции. Биологические сообщества. Экологические системы
4. Биосфера – глобальная экосистема Земли
5. Природные экосистемы Земли как хронологические единицы биосферы
6. Основные направления эволюции биосферы
7. Биосоциальная природа человека и экология
8. Экология и здоровье человека
9. Основные виды антропогенного воздействия на биосферу Антропогенные экосистемы
10. Антропогенное воздействие на атмосферу
11. Антропогенное воздействие на гидросферу [
12. Антропогенное воздействие на литосферу [
13. Антропогенное воздействие на биологические сообщества
14. Экстремальные воздействия на биосферу (оружие массового поражения, техногенные катастрофы)
15. Инженерная экологическая защита, основные направления экологической защиты
16. Нормирование качества окружающей среды
17. Защита атмосферы
18. Защита гидросферы
19. Защита литосферы
20. Защита биологических сообществ
21. Основы экологического права
22. Роль России в решении планетарных экологических проблем
23. Экология и экономика
24. Международное сотрудничество в области экологии
25. Экологическая обстановка Новомосковска и Новомосковского района

## Перечень заданий для расчетной части КР

В соответствии с заданным вариантом (табл.) необходимо определить:

1. Плату природопользователя за выбросы, сбросы, размещение отходов:

а) в пределах допустимых нормативов;

б) в пределах установленных лимитов;

в) сверхлимитные.

2. Общую плату за загрязнения окружающей природной среды.

3. По итогам расчета платы за загрязнение ОПС сделать выводы и дать рекомендации по сокращению выбросов, сбросов и размещению отходов.

Таблица Варианты расчетного задания

| Вещества, загрязняющие |                                                   | Ед. изм. | Вариант |        |       |       |        |
|------------------------|---------------------------------------------------|----------|---------|--------|-------|-------|--------|
|                        |                                                   |          | 1       | 2      | 3     | 4     | 5      |
| 1                      | атмосферу:                                        |          |         |        |       |       |        |
|                        | аммиак                                            | т        |         | 19,225 |       |       |        |
|                        | винил хлористый                                   | т        | 11,52   |        |       |       |        |
|                        | капролактам                                       | т        |         |        |       | 14,83 |        |
|                        | метилмеркаптан                                    | т        |         |        | 0,278 |       |        |
|                        | пыль катализатора                                 | т        |         |        |       |       | 34,339 |
| 2                      | гидросферу:                                       |          |         |        |       |       |        |
|                        | анилин                                            | т        |         | 0,027  |       |       |        |
|                        | бензол                                            | т        | 13,9    |        |       |       |        |
|                        | ванадий                                           | т        |         |        |       |       | 0,017  |
|                        | кадмий                                            | т        |         |        | 0,976 |       |        |
|                        | цинк                                              | т        |         |        |       | 0,559 |        |
| 3                      | литосферу:                                        |          |         |        |       |       |        |
|                        | а токсичные:                                      |          |         |        |       |       |        |
|                        | 1 класса                                          | т        | 0,055*  |        |       |       |        |
|                        | 2 класса                                          | т        |         |        |       |       | 0,345  |
|                        | 4 класса                                          | т        |         |        | 0,538 |       |        |
|                        | б нетоксичные:                                    |          |         |        |       |       |        |
| 4                      | добывающей промышленности                         | т        |         |        |       | 300*  |        |
|                        | перерабатывающей промышленности                   | м³       |         | 1097*  |       |       |        |
|                        | атмосферу, производимые транспортом использующим: |          |         |        |       |       |        |
|                        | а керосин                                         | т        |         |        |       |       |        |
|                        | б бензин неэтилированный                          | т        |         | 339    | 443,6 |       |        |
|                        | в дизельное топливо                               | т        | 742     |        |       |       |        |
|                        | г сжиженный природный газ                         | т        |         |        |       |       | 683,5  |
|                        | д сжатый природный газ                            | тыс.м³   |         |        |       | 558   |        |
| Вещества, загрязняющие |                                                   | Ед. изм. | Вариант |        |       |       |        |
|                        |                                                   |          | 6       | 7      | 8     | 9     | 10     |
| 1                      | атмосферу:                                        |          |         |        |       |       |        |
|                        | аммиак                                            | т        |         |        |       | 32,77 | 28,52  |
|                        | капролактам                                       | т        |         |        |       |       |        |
|                        | сажа                                              | т        |         | 14,83  |       |       |        |
|                        | сероуглерод                                       | т        | 14,44   |        |       |       |        |
|                        | фенол                                             | т        |         |        | 4,345 |       |        |
| 2                      | гидросферу:                                       |          |         |        |       |       |        |
|                        | бензол                                            | т        |         |        | 8,2   |       | 13,0   |
|                        | ванадий                                           | т        |         |        |       | 0,035 |        |
|                        | свинец                                            | т        |         | 3,0    |       |       |        |
|                        | хром                                              | т        | 0,244   |        |       | 0,417 |        |
| 3                      | литосферу:                                        |          |         |        |       |       |        |
|                        | а токсичные:                                      |          |         |        |       |       |        |

|   |                                                   |                                 |        |     |       |        |       |
|---|---------------------------------------------------|---------------------------------|--------|-----|-------|--------|-------|
|   |                                                   | 1 класса                        | т      |     |       | 0,06*  |       |
|   |                                                   | 2 класса                        | т      | 1*  |       | 0,5*   |       |
|   |                                                   | 3 класса                        | т      |     | 0,455 |        |       |
|   |                                                   | 4 класса                        | т      |     |       |        | 0,532 |
|   | б                                                 | нетоксичные:                    |        |     |       |        |       |
|   |                                                   | добывающей промышленности       | т      |     |       |        |       |
|   |                                                   | перерабатывающей промышленности | м³     |     |       |        |       |
| 4 | атмосферу, производимые транспортом использующим: |                                 |        |     |       |        |       |
|   | а                                                 | керосин                         | т      | 296 |       |        |       |
|   | б                                                 | бензин неэтилированный          | т      |     |       | 1000   |       |
|   | в                                                 | дизельное топливо               | т      |     | 764,8 |        |       |
|   | г                                                 | сжиженный природный газ         | т      |     |       |        | 2015  |
|   | д                                                 | сжатый природный газ            | тыс.м³ |     |       | 2355,4 |       |

| Вещества,<br>загрязняющие       |                                                        | Ед. изм.                  | Вариант |         |        |         |       |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------|---------|---------|--------|---------|-------|
|                                 |                                                        |                           | 11      | 12      | 13     | 14      | 15    |
| 1                               | атмосферу:                                             |                           |         |         |        |         |       |
|                                 | аммиак                                                 |                           | т       |         |        | 10,0*   |       |
|                                 | капролактан                                            |                           | т       |         | 28,26* |         |       |
|                                 | метилмеркаптан                                         |                           | т       | 0,359   |        |         |       |
|                                 | сажа                                                   |                           | т       |         |        | 28,84   |       |
|                                 | сероуглерод                                            |                           | т       |         |        |         | 28,26 |
| 2                               | гидросферу:                                            |                           |         |         |        |         |       |
|                                 | бензол                                                 |                           | т       | 9,36    |        |         |       |
|                                 | ванадий                                                |                           | т       |         |        | 0,00783 |       |
|                                 | кадмий                                                 |                           | т       |         | 0,366  |         |       |
|                                 | цинк                                                   |                           | т       |         |        |         | 0,448 |
|                                 | никель                                                 |                           | т       |         |        | 0,513   |       |
| 3                               | литосферу:                                             |                           |         |         |        |         |       |
|                                 | а                                                      | токсичные:                |         |         |        |         |       |
|                                 |                                                        | 1 класса                  | т       | 0,053** |        |         |       |
|                                 |                                                        | 3 класса                  | т       |         |        | 0,532   |       |
|                                 | б                                                      | нетоксичные:              |         |         |        |         |       |
|                                 |                                                        | добывающей промышленности | т       |         |        |         | 648   |
| перерабатывающей промышленности |                                                        | м³                        |         | 1535    |        | 968     |       |
| 4                               | атмосферу, производимые транспортом исполь-<br>зующим: |                           |         |         |        |         |       |
|                                 | б                                                      | бензин неэтилированный    | т       |         |        | 430,5   | 524,5 |
|                                 | в                                                      | сжиженный природный газ   | т       | 938,5   | 521,5  |         |       |
|                                 | г                                                      | сжатый природный газ      | тыс.м³  |         |        |         | 1897  |

| Вещества,<br>загрязняющие |                   | Ед. изм.   | Вариант |      |       |       |       |
|---------------------------|-------------------|------------|---------|------|-------|-------|-------|
|                           |                   |            | 16      | 17   | 18    | 19    | 20    |
| 1                         | атмосферу:        |            |         |      |       |       |       |
|                           | аммиак            |            | т       | 30,0 |       |       |       |
|                           | винил хлористый   |            | т       |      | 18,0* |       |       |
|                           | пыль катализатора |            | т       |      | 19,5  |       | 23,35 |
|                           | сероуглерод       |            | т       |      |       | 10,33 |       |
| 2                         | гидросферу:       |            |         |      |       |       |       |
|                           | кадмий            |            | т       |      | 0,59  |       |       |
|                           | цинк              |            | т       | 0    | 0,38  |       |       |
|                           | никель            |            | т       | 0,55 |       |       | 0,66  |
|                           | свинец            |            | т       |      |       | 1,995 |       |
| 3                         | литосферу:        |            |         |      |       |       |       |
|                           | а                 | токсичные: |         |      |       |       |       |
|                           |                   | 1 класса   | т       |      |       |       |       |

|   |                                                   |        |         |       |      |       |     |
|---|---------------------------------------------------|--------|---------|-------|------|-------|-----|
| 4 | 2 класса                                          | т      | 0,264** |       |      |       |     |
|   | 4 класса                                          | т      |         |       | 0,69 |       |     |
|   | б нетоксичные:                                    |        |         |       |      |       |     |
|   | добывающей промышленности                         | т      |         | 733   |      |       |     |
|   | перерабатывающей промышленности                   | м³     |         |       |      | 915,0 |     |
| 4 | атмосферу, производимые транспортом использующим: |        |         |       |      |       |     |
|   | б бензин неэтилированный                          | т      | 115     |       |      |       | 856 |
|   | в дизельное топливо                               | т      |         |       |      | 2337  |     |
|   | г сжиженный природный газ                         | т      |         | 378,8 |      |       |     |
|   | д сжатый природный газ                            | тыс.м³ |         |       | 2260 |       |     |

| Вещества, загрязняющие |                                        | Ед. изм. | Вариант |       |       |       |       |
|------------------------|----------------------------------------|----------|---------|-------|-------|-------|-------|
|                        |                                        |          | 21      | 22    | 23    | 24    | 25    |
| 1                      | атмосферу:                             |          |         |       |       |       |       |
|                        | аммиак                                 | т        |         |       | 27,63 |       |       |
|                        | винил хлористый                        | т        |         |       |       | 23,36 |       |
|                        | капролактан                            | т        | 14,48   |       |       |       |       |
|                        | метилмеркаптан                         | т        |         | 0,222 |       |       |       |
|                        | фенол                                  | т        |         |       |       |       | 4,6   |
| 2                      | гидросферу:                            |          |         |       |       |       |       |
|                        | анилин                                 | т        |         |       |       |       | 0,045 |
|                        | ванадий                                | т        |         |       |       | 0,013 |       |
|                        | цинк                                   | т        |         | 0,493 |       |       |       |
|                        | никель                                 | т        | 0,686   |       |       |       |       |
|                        | свинец                                 | т        |         |       | 2,405 |       |       |
| 3                      | литосферу:                             |          |         |       |       |       |       |
|                        | а токсичные:                           |          |         |       |       |       |       |
|                        | 1 класса                               | т        |         |       |       |       | 0,07* |
|                        | 2 класса                               | т        | 0,133*  |       |       |       |       |
|                        | 4 класса                               |          |         |       | 0,6*  | 1,0*  |       |
|                        | б нетоксичные:                         |          |         |       |       |       |       |
| 4                      | перерабатывающей промышленности        | м³       |         | 959,3 |       |       |       |
|                        | производимые транспортом использующим: |          |         |       |       |       |       |
|                        | а керосин                              | т        | 854,5   |       |       |       |       |
|                        | б бензин неэтилированный               | т        |         | 253,5 |       |       | 352,5 |
|                        | в дизельное топливо                    | т        |         |       |       |       |       |
|                        | г сжиженный природный газ              | т        |         |       | 836,8 |       |       |
|                        | д сжатый природный газ                 | тыс.м³   |         |       |       | 3544  |       |

Примечание: \* – аварийный выброс (сброс)

\*\* - размещено на санкционированных полигонах

Тест - допуск (Т<sub>2</sub>) к лабораторным работамТест - допуск (Т<sub>2</sub>) к лабораторной работе "Малая река"

оценка "ОТЛИЧНО" - 33-39 правильных ответа;

оценка "ХОРОШО" - 26-32 правильных ответа;

оценка "УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" - 18-25 правильных ответов;

оценка "НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" - 0-17 правильных ответа;

1. Перечислите основные составляющие моделируемой экосистемы:

1.Участок реки промышленное предприятие

2.Животноводческий комплекс

3.Метеостанция

4.База отдыха

5.Сельскохозяйственные угодья

6.Жилой поселок

7.Передвижная станция контроля воды

1. Перечислите основных потребителей воды:

1.Промышленное предприятие сбрасывает стоки, загрязненные органическими веществами

2.Поселок забирает воду на хозяйственные нужды

3.Животноводческий комплекс сбрасывает стоки, загрязненные органическими веществами

4.Предприятие и ферма забирают воду реки на свои нужды

5.Сельскохозяйственные угодья загрязняют воду удобрениями и ядохимикатами

3. Перечислите сосредоточенных загрязнителей реки:

1.Предприятие

2.Ферма

3.Сельскохозяйственные угодья

4.Жилой поселок

4. Перечислите рассредоточенных загрязнителей воды:

1.Предприятие

2.Ферма

3.Сельскохозяйственные угодья

4.Жилой поселок

5. В каком диапазоне помет изменяться интенсивность работы промышленного предприятия?

1. От 0 до 150 условных единиц

2. От 150 до 300 условных единиц

3. От 500 до 1000 условных единиц

6. В каком диапазоне может изменяться интенсивность работы животноводческого комплекса?

1. От 0 до 1000 голов крупного рогатого скота

2. От 1000 до 2000 голов крупного рогатого скота

3. От 0 до 2000 голов свиней

4. От 2000 до 5000 голов свиней

7. Какие культуры можно выращивать на сельскохозяйственных угодьях?

1. Пшеница

2. Подсолнечник

3. Рожь

4. Кукуруза

5. Овес

6. Рапс

7. Картофель

8. Ячмень

8. Какие удобрения можно вносить на поля с целью увеличения урожайности?

1. Азотные удобрения

2. Фосфорные удобрения

3. Калийные удобрения

4. Известь

5. Органические удобрения

6. Метафос



7. Цинеб
8. Атразин
9. Какие ядохимикаты и с какой целью можно вносить на поля?
  1. Метафос для борьбы с вредными насекомым
  2. Цинеб для борьбы с болезнями растений
  3. Атразин для борьбы с сорняками
  4. Известь для уменьшения кислотности почвы
  5. Неорганические вещества для повышения урожайности
10. В каком месте реки целесообразнее установить передвижную станцию контроля воды для данной экологической системы?
  1. На участке реки, расположенном выше по течению от промышленного предприятия
  2. На участке реки, расположенном после жилого поселка, ниже по течению
  3. В месте водозабора для нужд поселка
11. Что понимается под управляющими воздействиями на экосистему?
  1. Выбор интенсивности работы промышленного предприятия
  2. Выбор вида и количества выращиваемого скота
  3. Выбор методов очистки сточных вод промышленного предприятия и фермы
  4. Выбор вида выращиваемой сельхозкультуры
  5. Выбор вида и количества применяемых удобрений и ядохимикатов
  6. Выбор мероприятий по охране чистоты реки
  7. Выбор времени года, когда осуществляется управление воздействиями
12. От каких факторов зависит величина экономического ущерба?
  1. От вида выращиваемой сельхозкультуры
  2. От качества воды в реке
  3. От случайных факторов
13. Из каких составляющих складывается экономический ущерб?
  1. Из затраты, вызванных необходимостью выращивать лесополосу
  2. Из потерь, связанных с ухудшением функционирования основных фондов промышленного предприятия
  3. Из дополнительных затрат на очистку воды для жилого поселка
  4. Из потерь, вызванных увеличением заболеваемости населения
  5. Из потерь, вызванных увеличением затрат учреждений здравоохранения в связи с заболеваемостью населения
  6. Из дополнительных затрат, вызванных необходимостью проведения известкования почв
  7. Из собственных затрат населения, связанных с поездками на отдых в другие места
14. С какой целью необходимо выращивать лесополосу?
  1. С целью уменьшения дождевого стока и выноса загрязняющих веществ в водоем?
  2. С эстетической целью
  3. С целью получения прибыли от продажи древесины
15. Сколько стоит посадка лесополосы?
  1. 1000 руб. за 10 м
  2. 1000 руб. за 50 м
  3. 3000 руб. за 30 м
  4. 10000 руб. за 50 м
16. Как влияет вспашка на интенсивность дождевого стока?
  1. Вспашка увеличивает дождевой сток
  2. Вспашка уменьшает дождевой сток
  3. Вспашка не влияет на дождевой сток
  4. Вспашка приводит к увеличению выноса удобрений и ядохимикатов в реку
17. Какой вид вспашки наиболее эффективно уменьшает дождевой сток?
  1. Уплотненная
  2. Отвальная с микролиманами
  3. Безотвальная
  4. Отвальная глубиной 22-25см
  5. Глубиной 35-37 см
18. Укажите наиболее дорогостоящий вид вспашки:
  1. Уплотненная
  2. Отвальная с микролиманами
  3. Безотвальная
  4. Отвальная глубиной 22-25 см
  5. Глубиной 35-57 см
19. Какой вид очистки сточных вод может быть применен для снижения концентрации загрязняющих веществ?
  1. Физико-химическая
  2. Механическая
  3. Биологическая
  4. Химическая

5. Биологическая с доочисткой
20. Назовите наиболее эффективный метод очистки сточных вод:
  1. Механическая очистка
  2. Биологическая очистка
  3. Биологическая с доочисткой
21. Назовите наиболее дорогостоящий вид очистки:
  1. Механическая
  2. Биологическая очистка
  3. Биологическая с доочисткой
22. Перечислите основные статьи источников получения прибыли:
  1. Реализация условной продукции промышленного предприятия
  2. Реализация продукции животноводческого комплекса
  3. Реализация неиспользованных удобрений и ядохимикатов
  4. Реализация урожая сельскохозяйственных культур
  5. Реализация древесины
  6. Сдача полей в аренду
23. Перечислите основные статьи затрат:
  1. Затрату учреждений здравоохранения в связи с заболеваемостью населения
  2. Затраты населения, связанные с поездками на отдых в другие места
  3. Затраты на осуществление природоохранных мероприятий
  4. Затраты на внесение удобрений и ядохимикатов
  5. Затраты на очистку воды для жилого поселка
24. Как влияет возраст лесополосы на количество дождевых стоков и вынос загрязняющих веществ с полей?
  1. Чем старше лесополоса, тем эффективнее она задерживает дождевой сток и вынос загрязняющих веществ с полей
  2. Чем старше лесополоса, тем хуже она задерживает дождевой сток
  3. Возраст лесополосы не влияет на эффективность задержания дождевых стоков
25. Сколько стоит реализация условной единицы продукции предприятия?
  1. Продукция промышленного предприятия не реализуется на рынке а используется на внутренние нужды
  2. 12 рублей за единицу
  3. 25 рублей за единицу
  4. 40 рублей за единицу
26. Сколько стоит реализация продукции животноводческого комплекса?
  1. 100 рублей за одну свинью
  2. 200 рублей за одну корову
  3. 55 рублей за один килограмм мяса
  4. 3000 рублей за одну тонну мяса
27. Сколько стоит реализация урожая сельскохозяйственных культур?
  1. Сельскохозяйственные культуры не реализуются, а используется для внутренних нужд
  2. 30 рублей за центнер пшеницы
  3. 30 рублей за центнер ячменя
  4. 28 рублей за центнер ржи
  5. 25 рублей за центнер овса
  6. 12 рублей за центнер кукурузы
  7. 10 рублей за центнер картофеля
28. Сколько стоит внесение удобрений?
  1. Неорганических - 500 руб. (на каждый гектар по 1 кг)
  2. Азотных - 400 руб. (на каждый гектар по 1 кг)
  3. Фосфорных - 400 руб. (на каждый гектар по 1 кг)
  4. Калийных - 400 руб. (на каждый гектар по 1 кг)
  5. Органических - 2000 руб. (на каждый гектар по 1 т)
  6. Органические удобрения получают из животноводческого комплекса, поэтому их внесение бесплатно
  7. Известкование 2000 руб. (на каждый гектар по 1 т)
29. Сколько стоит внесение ядохимикатов?
  1. Метафоса - 434 руб. за 1 кг
  2. Метафоса - 1600 руб. за 1 кг
  3. Цинеба - 600 руб. за 1 кг
  4. Цинеба - 434 руб. за 1 кг
  5. Атразина - 1600 руб. за 1 кг
  6. Атразина - 600 руб. за 1 кг
30. Сколько стоков получается при производстве одной единицы промышленной продукции?
  1. 0,1 куб м
  2. 1 куб. м
  3. 100 литров
  4. 1000 литров

31. Какова концентрация органических веществ в стоках промышленного предприятия?
  1. 200 мг/л на единицу продукции
  2. 2000 мг/л на единицу продукции
  3. 3000 мг/л на единицу продукции
  4. 5000 мг/л на единицу продукции
32. Какое количество навозной жижи образуется при выращивании одной свиньи в животноводческом комплексе?
  1. 0,045 куб. м жижи в сутки
  2. 4,5 л жижи в час
  3. 4,5 л жижи в сутки
  4. 4,5 л жижи в неделю
33. Какое количество навозной жижи образуется при выращивании одной коровы в животноводческом комплексе?
  1. 14 л в час
  2. 14 л в сутки
  3. 14 л в неделю
  4. 30 л в сутки
34. С какой целью проводят искусственную аэрацию?
  1. С целью увеличения концентрации кислорода в воде
  2. С целью разложения загрязняющих воду неорганических веществ
  3. С целью уменьшения мутности воды
35. Сколько стоит искусственная аэрация?
  1. 366 руб. в день за увеличение концентрации кислорода на 2 мг/л
  2. 366 руб. в месяц за увеличение концентрации кислорода на 1 мг/л
  3. 366 руб. в месяц за увеличение концентрации кислорода на 2 мг/л
  4. 3660 руб. в месяц за увеличение концентрации кислорода на 20 мг/л
36. Сколько стоит вспашка 100 га пашни в зависимости от ее вида?
  1. Уплотненная - 1000 рублей
  2. Уплотненная - 2000 рублей
  3. Отвальная с микролиманами 1000 рублей
  4. Отвальная с микролиманами 1900 рублей
  5. Безотвальная - 1700 рублей
  6. Безотвальная - 2000 рублей
  7. Отвальная глубиной 22-25 см - 1500 рублей
  8. Отвальная глубиной 22-25 см - 2500 рублей
  9. Глубиной 35-37 см - 2000 рублей
  10. Глубиной 35-37 см - 3000 рублей
37. Как влияет интенсивность работы предприятия на количество сточных вод?
  1. С увеличением количества выпускаемой продукции объем сточных вод растет
  2. С увеличением количества выпускаемой продукции объем сточных вод падает
  3. Объем сточных вод не зависит от количества выпускаемой продукции
38. Сколько стоит очистка 1 куб.м сточных вод?
  1. Механическая - 0,05 руб.
  2. Механическая - 0,08 руб.
  3. Биологическая - 0,38 руб.
  4. Биологическая - 0,78 руб.
  5. Биологическая с доочисткой 1,5 руб.
  6. Биологическая с доочисткой 2 руб.
39. Как оценивается деятельность студента по окончании пяти лет игрового времени?
  1. Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту в том случае, если он получил прибыль в 3 млн. руб. при полном отсутствии экономического ущерба
  2. Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту в том случае, если он получил прибыль в 5 млн. руб. и экономический ущерб составил менее 1000 руб.
  3. Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту в том случае, если он получил; прибыль в 5 млн. руб. и экономический ущерб составил более 1000 руб.

Тест-допуск ( $T_1$ ) к лабораторной работе "ОЗЕРО" :

- оценка "ОТЛИЧНО" - 26-30 правильных ответов;  
 оценка "ХОРОШО" - 21-25 правильных ответов;  
 оценка "УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" - 15-20 правильных ответов;  
 оценка "НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" - 0-14 правильных ответов;
1. Перечислите основных потребителей воды из озера:
    1. Станция ежедневного взятия проб воды
    2. Завод, фабрика
    3. База отдыха, ботанический сад

4. Станция управления качеством воды в озере
5. Гидрометеослужба
2. Как каждый из потребителей воды влияет на экологическое состояние озера?
  1. Фабрика и завод забирают воду из озера на технологические нужды
  2. Завод сбрасывает загрязненную воду в озеро
  3. Фабрика сбрасывает загрязненную воду в озеро
  4. База забирает воду из озера
  5. База сбрасывает загрязненную воду в озеро
  6. Ботанический сад забирает воду из озера
  7. Ботанический сад сбрасывает загрязненную воду в озеро
3. Как часто меняется режим работы предприятий, сбрасывающих загрязненную воду в озеро?
  1. Каждую декаду (10 дней)
  2. Каждые 15 дней
  3. Каждые 20 дней
  4. Каждый месяц
5. Режим работы предприятий зависит от продолжительности цикла управляющих воздействий диспетчера.
4. Каков нормальный уровень воды в озере?
  1. От 5 до 9,5 метров
  2. от 9,8 до 10,2 метров
  3. от 10,5 до 15 метров
  4. от 12 до 14 метров
5. Что произойдет, если в результате управляющих воздействий со стороны диспетчера уровень воды в озере уменьшится ниже допустимого значения?
  1. Автоматически включится аэрация воды
  2. Станции перекачки воды переведется автоматически на режим подъема уровня на одни сутки
  3. Автоматически включится сброс воды из озера
6. Какие параметры характеризуют экологическое состояние водоема?
  1. Концентрация неорганики в промышленной средней и культурной зонах
  2. Концентрация органики в промышленной, средней и культурной зонах
  3. Уровень воды в водоеме
  4. Концентрация кислорода в промышленной, средней и культурной зонах
  5. Температура воды в озере
  6. Интенсивность работы прибрежных предприятий
7. С какой целью организуется проточность воды в озере?
  1. С целью уменьшения концентрации неорганических веществ в озере
  2. С целью уменьшения концентрации органических веществ в озере
  3. С целью увеличения концентрации кислорода в промышленной части озера
  4. С целью уменьшения температуры воды в озере
  5. С целью увеличения температуры воды в озере
8. С какой целью осуществляется сброс воды из озера?
  1. С целью уменьшения концентрации неорганических веществ в озере
  2. С целью уменьшения концентрации органических веществ в озере
  3. С целью увеличения концентрации кислорода в озере
  4. С целью уменьшения уровня воды в озере
  5. С целью увеличения проточности воды в озере
9. В каких зонах озера осуществляется искусственная аэрация воды?
  1. В промышленной зоне
  2. В средней зоне
  3. В культурной зоне
  4. Во всех зонах
10. Какими параметрами задается интенсивность искусственной аэрации?
  1. Интенсивность искусственной аэрации задается параметрами A1 и A2
  2. Интенсивность искусственной аэрации задается параметрами P и S
  3. Интенсивность искусственной аэрации не регулируется
  4. Интенсивность искусственной аэрации задается автоматически
11. Как можно получить данные о деятельности предприятий?
  1. Данные о деятельности предприятий студент задает самостоятельно
  2. Данные о деятельности предприятий выдаются преподавателем
  3. Данные о деятельности предприятий, заложенные в программу, моделирующую экосистему, могут быть, при желании выведены на экран
12. Каким способом можно снизить концентрацию неорганики в воде озера?
  1. Необходимо увеличить подкачку воды в озеро
  2. Необходимо увеличить сброс воды из озера
  3. Необходимо уменьшить сброс воды из озера
  4. Необходимо увеличить интенсивность искусственной аэрации в культурной зоне

5. Необходимо увеличить проточность воды
13. Каким способом можно снизить концентрацию органики в воде озера?
  1. Необходимо увеличить проточность воды в озере путем подкачки и сброса.
  2. Не проводить аэрацию в средней и культурной зонах.
  3. Необходимо провести искусственную аэрацию в промышленной зоне
  4. Необходимо повысить концентрацию кислорода, растворенного в воде; проведя искусственную аэрацию воды в средней зоне
  5. Необходимо повысить концентрацию кислорода, растворенного в воде, проведя искусственную аэрацию в культурной зоне
14. На что влияет количество растворенного в воде кислорода?
  1. На количество неорганики в воде, которое увеличивается при разложении органики
  2. На скорость разложения органики в воде
  3. На количество воды, забираемой ботаническим садом
  4. На количество сточных вод, сбрасываемых предприятиями
15. От каких факторов зависит количество кислорода, растворенного в воде?
  1. От атмосферного давления
  2. От температуры воздуха и воды
  3. От интенсивности искусственной аэрации
  4. От подкачки чистой воды в промышленную часть озера
  5. От количества неорганических веществ, сброшенных в воду
  6. От интенсивности атмосферных осадков
16. От каких факторов зависит концентрация неорганики в воде озера?
  1. От подкачки чистой воды в озеро
  2. От количества органики, растворенной в воде, которая под действием кислорода разлагается на неорганику
  3. От количества неорганических веществ, поступивших в озеро со сточными водами
  4. От количества воды, забираемой ботаническим садом
  5. От проточности воды в озере
17. От каких факторов зависит концентрация органики в воде озера?
  1. От количества чистой воды, подаваемой в промышленную часть озера
  2. От концентрации кислорода в средней зоне
  3. От концентрации кислорода в культурной зоне.
  4. От температуры воздуха и воды
  5. От количества неорганических веществ, поступивших в озеро со сточными водами
  6. От количества органических веществ, поступивших в озеро со сточными водами
18. Какая сумма денег выделяется на управления экосистемой «Озеро»?
  1. 300 рублей
  2. 500 рублей
  3. 600 рублей
  4. 900 рублей
19. На какой срок выделяется деньги на управление экосистемой?
  1. На декаду (10 дней)
  2. На две недели
  3. На один месяц
  4. На два месяца
20. Какова стоимость перекачки (проточности) воды?
  1. Перекачка воды осуществляется бесплатно
  2. 40 копеек за перекачку 1000 куб.м. воды
  3. 25 копеек за подкачку 1000 куб. м. воды в озеро.
  4. 25 копеек за сброс 1000 куб. м. воды из озера
  5. 25 копеек за перекачку 1000 куб.м. воды
21. Какова стоимость искусственной аэрации?
  1. 25 копеек за повышение концентрации кислорода на 1 мг/л
  2. 30 копеек за повышение концентрации кислорода на 1 мг/л
  3. 50 копеек за повышение концентрации кислорода на 1 мг/л
  4. 50 копеек за повышение концентрации кислорода на 1 мг/л
  5. 2 руб. 50 коп. за повышение концентрации кислорода на 10 мг/л
22. Что произойдет, если сумма денег, выделенная на управление системой «Озеро», будет израсходована?
  1. Система будет развиваться без управления со стороны студента
  2. Будет приостановлена подкачка свежей воды в озеро
  3. Будет прекращена аэрация воды
  4. Будет прекращен сброс предприятиями загрязненной воды в озеро
  5. Будет приостановлен сброс воды из озера.
23. Как влияют метеоусловия на экологическое состояние системы «Озеро»?
  1. Повышение температуры воды значительно уменьшает растворимость кислорода
  2. Атмосферное давление значительно влияет на растворимость кислорода

3. Дождь приводит к увеличению концентрации растворенного кислорода
4. Понижение температуры воды приводит к повышению растворимости кислорода
5. Дождь влияет на количество воды, забираемой ботаническим садом
24. Перечислите основные параметры управления экологической системой «Озеро»:
  1. Подкачка чистой воды в озеро
  2. Сброс предприятиями загрязненной воды в озеро
  3. Искусственная аэрация в промышленной зоне
  4. Искусственная аэрация в средней зоне
  5. Искусственная аэрация в культурной зоне
  6. Сброс воды из озера
  7. Выбор длительности цикла управляющих воздействий
25. В каком количестве может быть осуществлена подкачка чистой воды в озеро?
  1. От 0 до 5000 куб. м.
  2. От 6000 до 10000 куб. м.
  3. От 10000 до 50000 куб. м.
26. В каком количестве может быть осуществлен сброс воды из озера?
  1. От 0 до 5000 куб.м.
  2. От 1000 до 5000 куб. м
  3. От 2000 до 10000 куб. м.
  4. От 0 до 10000 куб. м.
27. Какова оптимальная продолжительность цикла управления экосистемой «Озеро»?
  1. 1-2 дня
  2. 3-4 дня
  3. 5-10 дней
  4. 10-15 дней
  5. 30 дней
28. Какое состояние экосистемы может привести к начислению штрафных баллов?
  1. Такое состояние экосистемы, при котором не обеспечивается качество воды в любой из зон озера (превышение ПДК по неорганике и/или органике, понижение концентрации кислорода ниже ПДК)
  2. Такое состояние экосистемы, при котором уровень воды в озере ниже или выше нормального
  3. Такое положение, при котором диспетчер не может влиять на состояние экосистемы (закончились выделенные деньги)
29. С началом какого момента начисляются штрафные баллы?
  1. С началом июня
  2. С началом июля
  3. С началом августа
  4. С самого начала игры
30. Как оцениваются действия студента при выполнении лабораторной работы?
  1. Оценка «отлично» выставляется при отсутствии штрафных баллов
  2. Оценка «хорошо» выставляется, когда количество штрафных баллов не превышает 9
  3. Оценка «удовлетворительно» выставляется, когда количество штрафных баллов от 10 до 15
  4. Если студент получает 16 штрафных баллов, он отстраняется от должности диспетчера и получает оценку «неудовлетворительно»
  5. Работа студента оценивается с позиции «зачтено»/ «не зачтено» в зависимости от количества штрафных баллов

#### Тест-допуск (Т<sub>4</sub>) к лабораторной работе «ВОЗДУХ-4»

Тест-допуск состоит из 25 вопросов.

Время на весь тест - 30 минут.

Допуск содержит следующие варианты правильных ответов:

- один;
- два или несколько;
- все ответы верны;
- ввод ответа с клавиатуры.

Оценка "ОТЛИЧНО" - 23-25 правильных ответов;

Оценка "ХОРОШО" - 18-22 правильных ответов;

Оценка "УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" - 13-17 правильных ответов;

Оценка "НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" - 0-12 правильных ответов;

1. Какова цель лабораторной работы?
- 2 Ознакомиться с методами оперативного контроля качества воздуха.
- 3 Научиться оперативно анализировать поступающую информацию о состоянии воздушного бассейна города.
- 4 Выдавать рекомендации руководителям предприятия по улучшению экологической обстановки в городе.
- 5 Ликвидировать аварии, возникающие на предприятиях.
- 6 Выдавать штрафные санкции предприятиям, осуществляющим несанкционированные выбросы загрязняющих веществ.

2. Перечислите основные источники получения диспетчером информации для оценки экологической ситуации го-

рода.

9. Данные стационарных станций контроля (ССК) состояния воздуха в городе.
10. Данные передвижных станций контроля(ПСК).
11. Текущие метеоданные.
12. Данные о превышении ПДК контролируемых вредных веществ
13. Информация от руководителей предприятий.
14. Информация от санэпидемстанции.

3. Охарактеризуйте источники загрязнения воздушного бассейна города.

1. Шесть предприятий города, работающих круглосуточно.
  2. Девять предприятий города, работающих только днем.
  3. Четыре предприятия, работающие периодически.
  4. Пятнадцать предприятий, работающих постоянно.
4. Перечислите ингредиенты, по которым оценивается экологическая ситуация в городе.

1. Диоксид азота ( $\text{NO}_2$ )
2. Аммиак ( $\text{NH}_3$ )
3. Неорганическая пыль. (НП)
4. Диоксид серы. ( $\text{SO}_2$ )
5. Оксид углерода.(CO)
6. Сероводород ( $\text{H}_2\text{S}$ )
7. Хлорфторуглерод (ХФУ)

5. Какое количество стационарных станций контроля постоянно следят за состоянием воздуха в городе? (введите число)

4

---

6. Где расположены стационарные станции контроля воздуха?

1. В квадратах А,В,С,Е.
2. В квадратах А,В,Д,Е.
3. В квадратах Д,Е,А.
4. В квадратах А,В,Е.

7. Какое количество передвижных станций контроля воздуха находится в распоряжении диспетчера? (введите число)

2

---

8. Сколько времени ( в часах) требуется на получение информации от передвижных станций контроля(ПСК) о состоянии воздуха в любой точке города? (введите число)

1

---

9. Сколько времени ( в часах) требуется на получение информации от передвижных станций контроля о состоянии воздуха на предприятии? (введите число)

3

---

10. Какие действия диспетчера предшествуют отправлению ПСК на предприятие?

1. Должен предупредить руководителя предприятия, что к ним направляется ПСК.
2. Никаких действий осуществлять не надо. Диспетчер направляет ПСК по своему усмотрению, в любое удобное для него время.
3. Сначала должен получить справку от предприятия об имеющихся выбросах, а затем посылать ПСК.
4. Сначала получает справку об аварийных выбросах, а затем посылает ПСК.
11. На какие вопросы необходимо ответить при составлении справки в СЭС.
  1. Квадраты, на территории которых прошедшей ночью было превышение ПДК.
  2. Квадрат, в котором днем была наихудшая экологическая обстановка.
  3. Были ли аварии на предприятиях в течение прошедших суток?
  4. По каким ингредиентам днем было превышение ПДК?
  5. Какова ожидаемая экологическая обстановка в 15 час завтрашнего дня?
  6. Какие меры были приняты для улучшения экологической ситуации в городе?
  7. Были ли ликвидированы аварии на предприятиях?
12. Какова продолжительность рабочего дня диспетчера?
  1. С 7 утра до 7 вечера.
  2. С 7<sup>00</sup> до 19<sup>00</sup>.
  3. С 7<sup>00</sup> до 15<sup>00</sup>.
  4. Круглосуточно
  5. с 0 часов до 20<sup>00</sup>
13. В какое время необходимо отправить справку в СЭС?
  1. В 19 часов.
  2. В любое удобное время.
  3. После 20 часов.

4. В 22 часа.

14. Что должен сделать диспетчер, получив информацию о наличии предприятия с аварийными (повышенными) выбросами?

1. Необходимо связаться с диспетчером предприятия и предупредить его о повышенном выбросе.

2. Необходимо ликвидировать повышенный выброс.

3. Необходимо послать на предприятие ремонтную бригаду.

4. Необходимо вызвать спасателей.

5. Необходимо послать передвижную станцию контроля на аварийное предприятие.

15. Зачем нужна ремонтная бригада?

1. Ремонтная бригада занимается ремонтом ССК.

2. Ремонтная бригада занимается ремонтом ПСК.

3. Ремонтная бригада устраняет на предприятии повышенный выброс.

4. Ремонтная бригада устраняет на предприятии аварию.

16. Какие метеопараметры использует диспетчер в своей работе?

1. Данные о направлении ветра.

2. Информацию о скорости ветра.

3. Данные о наличии осадков.

4. Информацию об атмосферном давлении.

5. Данные о температуре воздуха.

17. На сколько квадратов разделена территория города? (введите число)

6

18. Какие действия должен предпринять диспетчер после получения информации об аварийном выбросе на предприятии?

1. При помощи окна меню "Связь" получить информацию об аварии (Справка 2).

2. Зафиксировать в протоколе время начала аварии и время предположительной ее ликвидации.

3. Послать ремонтную бригаду на ликвидацию аварии.

4. Немедленно передать информацию в СЭС о возникновении аварии.

5. Послать передвижную станцию контроля на аварийное предприятие

19. Какие действия должен предпринять диспетчер после получения информации о повышенном выбросе на предприятии?

1. При помощи окна меню "Связь" связаться с предприятием и известить директора о повышенном выбросе. (Справка 2).

2. При помощи окна меню "Связь" связаться с предприятием и известить директора о повышенном выбросе. (Справка 1).

3. Зафиксировать в протоколе номер предприятия на котором имеется повышенный выброс

4. Послать ремонтную бригаду на ликвидацию повышенного выброса.

5. Послать передвижную станцию контроля для получения достоверной информации о состоянии воздуха на предприятии.

6. Немедленно сообщить в СЭС о превышении ПДВ на предприятии.

20. В каком пункте меню можно получить информацию об источниках повышенного или аварийного выброса?

1. В пункте "Сервис".

2. В пункте "Связь".

3. В пункте ССК.

4. В пункте "Справка"

21. В каком пункте меню можно получить информацию о текущих метеоданных?

1. В пункте "Справка"

2. В пункте "Метео"

3. В пункте "Связь"

4. В пункте "Сервис"

22. Какова должна быть достоверность информации собранной студентами и посланной в СЭС, чтобы работа считалась выполненной?

1. Не менее 80%

2. Не менее 50%

3. Не менее 69%

4. Достоверность информации не оценивается.

23. Какие задачи может решить диспетчер с помощью служебных программ?

1. Построить поле загрязнения по известным выбросам предприятий

2. Определить источники имеющие повышенные (аварийные) выбросы

3. Получить информацию от ПСК, ССК, отремонтировать ССК

4. Отправить отчет в СЭС

5. Ликвидировать аварию на предприятии

24. Какой пункт меню необходимо использовать для построения полей загрязнения?

1. Пункт "Справка"

2. Пункт "Метео"



3. Пункт "Связь"

4. Пункт "Сервис"

25. Можно ли менять паспортные данные работы предприятия в процессе выполнения лабораторной работы?

1. Можно, если выяснилось, что содержание вредных веществ в воздухе превышает ПДК.

2. Нельзя.

3. Можно, если на предприятии произошла авария.

4. Можно, но необходимо сообщить о предпринятых действиях на предприятие.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



Директор ИИ (ф) РХТУ им. Д.И. Менделеева

УТВЕРЖДАЮ

Первухин В.Л.

02 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе  
первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности  
(учебная)

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

(бакалавр, магистр, докторантский специалист)

Форма обучения заочная

(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск – 2019г.

## Содержание

|                                                                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Общие положения .....                                                                                                                     | 4  |
| Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы.....                                                   | 4  |
| Область применения программы.....                                                                                                            | 4  |
| 2. Цель освоения учебной дисциплины .....                                                                                                    | 4  |
| 3. Место учебной дисциплины в структуре ООП .....                                                                                            | 4  |
| 4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы ..... | 4  |
| 5. Структура и содержание дисциплины .....                                                                                                   | 5  |
| 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы .....                                                                                            | 5  |
| 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции .....                                                               | 6  |
| 5.3. Содержание дисциплины .....                                                                                                             | 6  |
| 5.4. Тематический план практических занятий .....                                                                                            | 7  |
| 5.5. Тематический план лабораторных работ .....                                                                                              | 7  |
| 5.6. Курсовые работы .....                                                                                                                   | 8  |
| 5.7. Внеаудиторная СРС .....                                                                                                                 | 8  |
| 6. Оценочные материалы .....                                                                                                                 | 8  |
| Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины .....                                                      | 8  |
| Промежуточная аттестация обучающихся .....                                                                                                   | 8  |
| 6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок                                                   | 8  |
| Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине .....                                           | 8  |
| 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля .....                                                                    | 9  |
| 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации .....                                  | 9  |
| 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен) .....             | 10 |
| 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля. ....                                                                                         | 11 |
| 7. Методические указания по освоению дисциплины .....                                                                                        | 14 |
| 7.1. Образовательные технологии .....                                                                                                        | 15 |
| 7.2. Лекции .....                                                                                                                            | 15 |
| 7.3. Занятия семинарского типа .....                                                                                                         | 15 |
| 7.4. Лабораторные работы.....                                                                                                                | 15 |
| 7.5. Самостоятельная работа студента.....                                                                                                    | 15 |
| 7.6. Реферат.....                                                                                                                            | 15 |
| 7.7. Методические рекомендации для преподавателей.....                                                                                       | 15 |
| 7.8. Методические указания для студентов .....                                                                                               | 16 |
| 7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов .....                                      | 17 |
| 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....                                                                          | 17 |
| 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины ...                                                  | 17 |
| 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы .....                                                                            |    |
| 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....                                                                                      |    |
| <b>Приложение 1.</b> Аннотация рабочей программы дисциплины .....                                                                            |    |
| <b>Приложение 2.</b> Порядок оценивания.....                                                                                                 |    |

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. N 1170 (Зарегистрировано в Минюсте России 12 ноября 2015 г. № 39697) (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

### Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, направленность (профиль) Машины и аппараты химических производств (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. N 1170 (Зарегистрировано в Минюсте России 12 ноября 2015 г. № 39697)

## 2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области приёмов работы на технологическом оборудовании, в частности, на прессе, вальцах, сварочных аппаратах и металлорежущих станках: токарных, сверлильных, фрезерных, строгальном и шлифовальном и освоить приемы слесарного дела.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- чтение рабочих чертежей и выполнение по ним конкретных деталей;
- получение навыков слесарной и механической обработки со снятием стружки;
- овладение навыками работы с разметочным и контрольно-измерительным инструментом

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части блока 2 ООП. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Химия, Инженерная и компьютерная графика.

## 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП)                                                                                                        | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК-6            | - способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия                              | <b>Знать:</b><br>- этикет и культуру поведения в коллективе<br><b>Уметь:</b><br>- адаптироваться в обществе<br><b>Владеть:</b><br>- навыками общения с ровесниками и старшими по возрасту                                                                                   |
| ОК-7            | - способность к самоорганизации и самообразованию                                                                                                       | <b>Знать:</b><br>- способы получения информации по слесарной обработке и механическим методам со снятием стружки<br><b>Уметь:</b><br>- анализировать полученную информацию в области металлообработки<br><b>Владеть:</b><br>- навыками обработки конструкционных материалов |
| ОПК-1           | - способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий | <b>Знать:</b><br>- базовые информационные ресурсы по конструкционным материалам различного функционального назначения их технологическим свойствам и способам обработки<br><b>Уметь:</b><br>- использовать современные технологии накопления информации<br><b>Владеть:</b>  |

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП)                                                                                                                                    | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                     | - навыками обработки полученной научно- технической информации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ПК-1            | - способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (НИД)                           | <b>Знать:</b><br>- процессы получения металлов и сплавов и их формообразования от заготовок (полуфабрикатов) до готовых к применению деталей машин и аппаратов<br><b>Уметь:</b><br>- разрабатывать новые методы изготовления изделий из конструкционных материалов<br><b>Владеть:</b><br>- понятийно-терминологическим аппаратом в области технологии конструкционных материалов |
| ПК-14           | - умение проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ; | <b>Знать:</b><br>- правила техники безопасности работы в механических мастерских<br><b>Уметь:</b><br>- применять приёмы и средства индивидуальной защиты от производственного травматизма<br><b>Владеть:</b><br>- приёмами оказания первой помощи при травмах различной степени опасности.                                                                                       |
| ПК-15           | - умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологических машин             | <b>Знать:</b><br>- технологические свойства конструкционных, инструментальных и специальных материалов<br><b>Уметь:</b><br>- выбирать рациональный технологический процесс изготовления простых деталей машин<br><b>Владеть:</b><br>- навыками слесарно-механических методов обработки материалов.                                                                               |
| ПК-16           | - умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий                  | <b>Знать:</b><br>- физико-механические свойства конструкционных, инструментальных и специальных материалов<br><b>Уметь:</b><br>- выбирать марочный состав материалов для различных условий эксплуатации изделий машиностроения;<br><b>Владеть:</b><br>- навыками обработки данных о свойствах материалов и их взаимосвязи                                                        |

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части блока 2 Б2.В.01(У) ООП. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Химия, Инженерная и компьютерная графика.

### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **216** часа или **6** зачетные единицы (з.е).

1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам

| Вид учебной работы                                                          | Всего час. | Семестр (ы)<br>час |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------|
|                                                                             |            | 4                  |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b> | <b>6</b>   | <b>6</b>           |
| <b>Контактная работа,</b>                                                   | <b>6</b>   | <b>6</b>           |
| В том числе:                                                                |            |                    |
| Лекции                                                                      | 2          | 2                  |
| Практические занятия (ПЗ)                                                   | 4          | 4                  |
| Консультации                                                                |            |                    |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                                       | <b>206</b> | <b>206</b>         |

|                                           |      |            |            |
|-------------------------------------------|------|------------|------------|
| Контрольная работа                        |      | 40         | 40         |
| Отчёт по учебной практике                 |      | 30         | 30         |
| Реферат                                   |      | 30         | 30         |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i> |      |            |            |
| Подготовка к практическим занятиям        |      | 60         | 60         |
| Изучение разделов дисциплины              |      | 46         | 46         |
| Вид аттестации ( <b>зачёт с оценкой</b> ) |      | 4          | 4          |
| <b>Общая трудоемкость</b>                 | час. | <b>216</b> | <b>216</b> |
|                                           | з.е. | <b>6</b>   | <b>6</b>   |

## 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                                                    | Лекции час. | Практ. занятия час. | СРС час. | Зачет с оценкой | Всего Час. | Код формируемой компетенции            |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|----------|-----------------|------------|----------------------------------------|
| 1.        | Тема 1. Введение. Предмет и задачи курса.                                          | 0,5         | -                   | 12       |                 | 12,5       | ОК-6                                   |
| 2.        | Тема 2. Техника безопасности при работе в мастерских каф. ОХП                      | 0,5         | -                   | 12       |                 | 12,5       | ОК-6, ОК-7                             |
| 3.        | Тема 3. Технологический процесс в машиностроении                                   | -           | 1                   | 12       |                 | 13         | ОК-6, ОК-7, ОПК-1; ПК-14; ПК-15, ПК-16 |
| 4.        | Тема 4. Основы слесарной обработки. Слесарный инструмент, оснастка                 | 0,5         | 1                   | 12       |                 | 13,5       | ОК-6, ОК-7, ОПК-1; ПК-14; ПК-15        |
| 5.        | Тема 5. Основные виды слесарных работ и приёмы их выполнения. Разметка и кернение. | 0,5         | 1                   | 12       |                 | 13,5       | ОК-6, ОК-7, ОПК-1; ПК-14; ПК-15, ПК-16 |
| 6.        | Тема 6. Рубка и резка металла. Оборудование, инструмент и приёмы работ.            | -           | 1                   | 12       |                 | 13         | ОК-6, ОК-7, ОПК-1; ПК-14; ПК-15        |
| 7.        | Тема 7. Правка проката.                                                            | -           | -                   | 12       |                 | 12         | ОК-6, ОК-7, ОПК-1; ПК-14; ПК-15        |
| 8.        | Тема 8. Клепальные работы и гибка металла.                                         | -           | -                   | 12       |                 | 12         | ОК-6, ОК-7, ОПК-1; ПК-14; ПК-15        |
| 9.        | Тема 9. Опиливание, распиливание и припасовка, притирка и пайка.                   | -           | -                   | 10       |                 | 10         | ОК-6, ОК-7, ОПК-1; ПК-14; ПК-15        |
| 10.       | Тема 10. Подготовка отчёта по практике                                             |             | -                   | 40       |                 | 40         | ОК-6, ОК-7, ОПК-1; ПК-14; ПК-15        |
| 11.       | Выполнение индивидуального задания, реферата, отчётов по практ. работам            |             | -                   | 60       |                 | 60         | ОК-6, ОК-7, ОПК-1; ПК-14; ПК-15        |
| 12.       | Подготовка к зачёту с оценкой                                                      |             | -                   |          | 4               | 4          |                                        |
|           | Всего                                                                              | 2           | 4                   | 206      | 4               | 216        |                                        |

## 5.3. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                       | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | Введение. Предмет и задачи курса.                     | Предмет и задачи курса. Краткая историческая справка о становлении слесарного дела в России. Перспективы дальнейшего развития технологии машиностроения                                                                             |
| 2.        | Техника безопасности при работе в мастерских каф. ОХП | Оборудование мастерских. Понятие об охране труда и технике безопасности Основные правила по охране труда в мастерских каф. ОХП Слесарные работы, работа на станочном оборудовании. первая помощь при несчастных случаях и травмах.. |

|    |                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3. | Технологический процесс в машиностроении и его разновидности                                 | Особенности конструкций изделий в химическом машино- и аппаратостроении. Технологический контроль конструкторской документации. Требования к сборке при конструировании изделий.<br>Производственный и технологический процессы в машиностроении. Виды производства и характеристики их технологических процессов. Основные факторы, влияющие на характер технологического процесса.. Технологическая терминология: изделие, Операция, рабочее место, деталь, заготовка, установ, технологический переход, позиция. |
| 4  | Основы слесарной обработки. Виды работ. Слесарный инструмент, оборудовании и приспособления. | Классификация видов слесарных работ. Основные виды получения заготовок. Особенности технологических процессов металлообработки и сборки. Технологическая точность и меры воздействия на неё. Оснащение технологического процесса слесарной обработки.                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 5  | Основные виды слесарных работ и приёмы их выполнения. Разметка и кернение.                   | Детали узлов и машин. Значение слесарной обработки в условиях ремонтного производства. Основные виды разметки, инструмент и приспособления.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 6  | Рубка и резка металла. Оборудование , приспособления и инструмент.                           | Конструктивные особенности инструмента и оснастки для рубки металла: молотки, зубила, крейцмейсели, канавочники, верстаки, тиски и пр. Приёмы рубки металла листового и сортового.<br>Обработка отверстий и стержней в том числе под нарезание резьбы, приёмы нарезания резьбы и инструмент.                                                                                                                                                                                                                        |
| 7  | Правка проката.                                                                              | Дефекты проката и деталей в ходе эксплуатации. Способы правки, оборудование, приспособления и инструмент. Приёмы выполнения рихтовочных работ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 8  | Клепальные работы и гибка металла                                                            | Получение и разновидности неподвижных неразъёмных соединений. Классификация заклёпок и способы выполнения заклёпочных соединений. Гибка листового и сортового проката                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 9  | Опиловка. распиливание. припасовка, притирка и пайка                                         | Классификация напильников и шаберов и точность выполнения опиловки, шабровки и припасовки. Приёмы работы по опиливанию, шабровке, припасовке и притирке. Паяльные работы. Особенности сборочных процессов. Контроль качества сборки.                                                                                                                                                                                                                                                                                |

#### 5.4. Практические занятия (семинары)

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование практической работы                                           | Трудоемкость, час. | Форма контроля        | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------------|
| 1.    | 1                    | Обработка на станках токарной, фрезерной, строгальной и шлифовальной групп | 2                  | Допуск, Отчет, Защита | ОК-6, 7; ПК-14, 15,16       |
| 2.    | 2                    | Обработка металлов резанием, фрезерованием, строганием, шлифованием        | 1                  | Допуск, Отчет, Защита | ОК-6, 7; ПК-14, 15,16       |
| 3.    | 3                    | Зачётное занятие                                                           | 1                  |                       | ОК-6, 7; ПК-14, 15,16       |

#### 5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

#### 5.6. Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и других видов СРС

| Самостоятельная работа                          | Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др. | Код формируемой компетенции |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Реферат                                         | Темы рефератов в Приложении 1                                                   | ОК-6.7, ОПК-1, ПК-14,15     |
| Подготовка к практическим занятиям              | Определена тематикой практических занятий                                       | ОК-6.7, ОПК-1, ПК-14,15,16  |
| Подготовка презентации и доклада по отчёту.     | Отчёт по учебной практике                                                       | ОК-6.7, ОПК-1, ПК-14,15,16  |
| Подготовка к тестированию и контрольным работам | КР-1 (разделы 1-6); КР-2 (разделы 7-9); Т (разделы 1-9)                         | ОК-6.7, ОПК-1, ПК-14,15,16  |

### 5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при подготовке к отчету по практике.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (индивидуального опроса);
- контрольных работ;

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в форме проверки индивидуальных заданий к лабораторным и практическим занятиям.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам.

Критерии для оценивания устного опроса.

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

### 6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

#### Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

| Перечень компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Этапы формирования компетенций | Показатели оценивания                                    | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);</li><li>- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);</li><li>- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);</li><li>- способностью к систематическому изучению научно-</li></ul> | Формирование знаний            | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность) | <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- этикет и культуру поведения в коллективе;</li><li>- способы получения информации по слесарной обработке и механическим методам со снятием стружки</li><li>- правила техники безопасности работы в механических мастерских;</li><li>- процессы получения металлов и сплавов и их формообразования от заготовок (полуфабрикатов) до готовых к применению деталей машин и аппаратов</li><li>- базовые информационные ресурсы по конструкционным материалам различного функционального назначения их технологическим свойствам и способам обработки;</li><li>- технологические свойства конструкционных, инструментальных и специальных материалов</li></ul> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Формирование умений            | Сформированность умений (прочность,                      | <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- адаптироваться в обществе;</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                        |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (НИД) (ПК-1)</p> <p>- умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПК-14);</p> <p>- умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологических машин (ПК-15).;</p> <p>- умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-16)</p> |                                                        | <p>последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)</p>                                                   | <p>- анализировать полученную информацию в области металлообработки;</p> <p>- применять приёмы и средства индивидуальной защиты от производственного травматизма;</p> <p>- разрабатывать новые методы изготовления изделий из конструкционных материалов</p> <p>- использовать современные технологии накопления информации;</p> <p>- выбирать рациональный технологический процесс изготовления простых деталей машин</p>                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>Формирование навыков и (или) опыта деятельности</p> | <p>Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)</p> | <p><b>Владеть:</b></p> <p>- навыками общения с ровесниками и старшими по возрасту</p> <p>- навыками обработки полученной научно-технической информации</p> <p>- навыками обработки конструкционных материалов</p> <p>- понятийно-терминологическим аппаратом в области технологии конструкционных материалов</p> <p>- приёмами оказания первой помощи при травмах различной степени опасности.</p> <p>- навыками слесарно-механических методов обработки материалов.</p> |

## 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля                                                     | Постановка задания                                                                                         | Вид контроля                                                                                                                                                                   | Условие достижения цели контроля                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине | Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками | Текущий<br>Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы | Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений |

### Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

Какие инструменты используются при нарезании внутренней резьбы?

## 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

| Компетенция                                                                                                                          | Показатели текущего контроля  | Уровень формирования компетенции                   |                                             |                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------|
|                                                                                                                                      |                               | высокий                                            | пороговый                                   | не освоена                   |
| - способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6); | Выполнение лабораторных работ | в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо». | В полном объеме с оценкой удовлетворительно | Не выполнены в полном объеме |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                 |                          |                           |                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------|------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);</li> <li>- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);</li> <li>- способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (НИД) (ПК-1)</li> <li>- умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПК-14);</li> <li>- умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологических машин (ПК-15).;</li> <li>- умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-16)</li> </ul> | Выполнение контрольных работ                    | Отлично, хорошо          | Удовлетворительно         | Не выполнены в полном объеме |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Уровень использования дополнительной литературы | Без помощи преподавателя | По указанию преподавателя | С помощью преподавателя      |

#### \*Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

|             | Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                             | Уровень сформированности компетенции                                                       |                                                                                              |                                                                                              |                                                          |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | высокий                                                                                    |                                                                                              | пороговый                                                                                    | не сформирована                                          |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | оценка «отлично»                                                                           | оценка «хорошо»                                                                              | оценка «удовлетворительно»                                                                   | оценка «неудовлетворительно»                             |
| Компетенция | 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.<br>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.<br>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).<br>4. Уровень использования справочной литературы.<br>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.<br>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. | Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены | Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены. | Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены. | Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                   |
| <p>- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);</p> <p>- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);</p> <p>- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);</p> <p>- способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (НИД) (ПК-1)</p> <p>- умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПК-14);</p> <p>- умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологических машин (ПК-15).;</p> <p>- умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-16)</p> | <p>Критерии оценивания</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- этикет и культуру поведения в коллективе;</li> <li>- способы получения информации по слесарной обработке и механическим методам со снятием стружки</li> <li>- правила техники безопасности работы в механических мастерских;</li> <li>- процессы получения металлов и сплавов и их формообразования от заготовок (полуфабрикатов) до готовых к применению деталей машин и аппаратов</li> <li>- базовые информационные ресурсы по конструкционным материалам различного функционального назначения их технологическим свойствам и способам обработки;</li> <li>- технологические свойства конструкционных, инструментальных и специальных материалов</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- адаптироваться в обществе;</li> <li>- анализировать полученную информацию в области металлообработки;</li> <li>- применять приёмы и средства индивидуальной защиты от производственного травматизма;</li> <li>- разрабатывать новые методы изготовления изделий из конструкционных материалов</li> <li>- использовать современные технологии накопления информации;</li> <li>- выбирать рациональный технологический процесс изготовления простых деталей машин</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками общения с ровесниками и старшими по возрасту</li> <li>- навыками обработки полученной научно-технической информации</li> <li>- навыками обработки конструкционных материалов</li> <li>- понятийно-терминологическим аппаратом в области технологии конструкционных материалов</li> <li>- приёмами оказания первой помощи при травмах различной степени опасности.</li> <li>- навыками слесарно-механических методов обработки материалов.</li> </ul> | <p><i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста.</i></p> <p><i>Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i></p> | <p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста.</i></p> <p><i>Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</i></p> | <p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований.</i></p> <p><i>Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i></p> | <p><i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста.</i></p> <p><i>Решение практических заданий не предложено</i></p> |

## 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе контрольных работ, при защите реферата. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе защиты отчёта по практике и получении дифференцированного зачёта по дисциплине.

### 1. Текущий контроль знаний студентов

#### ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ

1. Кузнечно-прессовое оборудование. Номенклатура и основные технические характеристики. Применение.
2. Технологическая оснастка и средства измерения при свободной ковке.
3. Метрологическое обеспечение для изготовления цилиндрических деталей на металлорежущих станках.
4. Метрологическое обеспечение для изготовления на металлорежущих станках деталей прямоугольного и фасонного сечения.
5. Основные принципы выбора припусков для литых, кованных и штампованных заготовок.
6. Базирование и погрешности изготовления деталей машин типа тел вращения.
7. Базирование и погрешности изготовления деталей машин прямоугольного и фасонного сечения.
8. Структура и способы изготовления однолезвийных инструментов (отогнутых резцов).
9. Структура и способы изготовления многолезвийных инструментов (сверла, протяжки, плашки и др.)
10. Методы изготовления пластмассовых изделий.
11. Разметка торцов цилиндрических заготовок под сверление двух, трех и более отверстий, параллельных оси вращения детали.
12. Способы образования внутренних плоских поверхностей в деталях.
13. Способы образования наружных плоских поверхностей на цилиндрических деталях.
14. Способы формирования наружной резьбы.
15. Способы нарезания внутренней резьбы.
16. Способы нарезания наружной резьбы.
17. Способы изготовления зубчатых колес с внутренним зацеплением (венцов).
18. Способы изготовления зубчатых и шлицевых зацеплений.
19. Способы изготовления конусов в (на) цилиндрических заготовках (деталях).
20. Способы изготовления пирамидальных (клиновых) поверхностей в (на) цилиндрических заготовках.
21. Способы изготовления конусов на заготовках прямоугольного (квадратного) сечения.
22. Способы изготовления пирамидальных (клиновых) поверхностей в (на) заготовках прямоугольного квадратного сечения.
23. Способы абразивной обработки цилиндрических поверхностей.
24. Способы абразивной обработки плоских поверхностей.
25. Способы изготовления крепежных деталей и метизов.
26. Приспособления, применяемые при работе на токарных станках.
27. Приспособления, применяемые при работе на фрезерных станках.
28. Обработка сопрягаемых поверхностей для посадки: а) по валу; б) по отверстию.
29. Инструментальные материалы, их систематизация, характерные составы (марки) и выбор скорости резания.
30. Принципы разработки технологического процесса механической обработки детали, требующей: токарной, фрезерной (строгальной) и сверлильной операции (по прилагаемым 2 чертежам деталей).
31. Цельнокатаные (бесшовные) трубы: способы изготовления, применение и регламенты приемосдаточных показателей качества.
32. Сварные (шовные) трубы: способы изготовления, применение и регламенты приемосдаточных показателей качества.
33. Резервная тема: (по хоздоговору или по инициативе студента).

### 2. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины

#### Вопросы к зачету с оценкой

#### 1. Слесарная обработка металлов

Дайте характеристику следующим видам слесарного инструмента (классификация, назначение, способ применения):

- напильник; - надфиль; - зубило; - чертилка; - шабер; - паяльник; - крейцмейсель; - молоток; - ножовка; - чекан; - кернер; - натяжка; - обжимка; - поддержка; - гаечный ключ; - метчик; - сверло; - плашка (лерка); - развёртка; - ножовочное полотно; - зенкер; - зенковка; - кусачки; - пассатижи; - ножницы; - рашпиль; - шарошка; - шлифовальный круг.

#### 1.2. Слесарное оборудование и приспособления:

- ножовочный станок; - сверлильный патрон; - тиски; - верстак; - струбцина; - разметочная плита; - паяльник; - резболом; - вороток; - плашкодержатель; - кондуктор.

#### 1.3. Дайте характеристику следующим видам слесарных работ:

- разметка; - рубка металла; - правка; - гибка металла и труб; - резка металла; -0 опилование; - припасовка; - распиливание; - пригонка; - зенкерование; - зенкование; - развёртывание; - сверление; - нарезание резьбы; - клёпка; - пайка; - шабрение; - доводка; - притирка.

1.4.Расшифруйте следующие термины:

- производственный процесс; - технологический процесс; - операция; - заготовка; - деталь; - припуск; - изделие; - узел; - производительность труда; - рабочее место; - технологический и вспомогательный переходы; - рабочий ход; - технология; - слесарная обработка; - металлообработка; - машина; - машиностроение; - механизм; - стружка; - дефект обработки; - сборка; - контрольная операция; - сварка; - пайка; - резьба; - деформация; - твёрдость; - штангенциркуль; - рейсмус; - линейка; - угольник; - кронциркуль.

2. Обработка конструкционных материалов на станочном оборудовании

2.1. Обработка материалов на токарном оборудовании:

- формирование поверхностного слоя в процессе резания металлов;  
- геометрия токарного резца;  
- влияние углов резания на процесс обработки металла;  
- режим резания и его характеристики<sup>4</sup>  
- силы резания при точении и их роль при выборе режимов резания;  
- типы токарных резцов и виды выполняемых ими работ;  
- средняя экономическая стойкость режущего инструмента;  
- изнашивание режущего инструмента в ходе эксплуатации. Виды износа.  
- характер износа токарного резца в ходе обработки и его закономерности;  
- процессы деформирования и разрушения металла при резании. Виды стружки;  
- особенности строения обработанных поверхностей детали, связанные с остаточными напряжениями в ней и способы управления процессом её формирования.

2.2. Обработка на строгальных и долбежных станках. Области применения этих процессов.

2.3. Сверление, зенкерование и развёртывание. Конструкция инструмента и его назначение.

2.4. Фрезерные работы, инструмент, приспособления. Области применения.

2.5. Шлифовальные работы, инструмент и приспособления. Области применения.

2.6. Особенности обработки заготовок протягиванием. Инструмент.

2.7. Физические методы обработки металлов (электрофизические и ультразвуковые).

**Вопросы к разделу: «Безопасность труда при работе на металлообрабатывающем оборудовании»**

1. Общие требования безопасной работы станочника

1.1. Требования к организации рабочего места перед началом работы;

1.2. Требования безопасности по окончании работы ;

1.3. Требования безопасности во время производства работы;

1.4. Средства индивидуальной защиты станочника;

1.5. Защитные и предохранительные устройства станков;

1.6. Производственные факторы, относимые к категории опасных и вредных;

1.7. Что следует понимать под такими терминами как:

несчастный случай на производстве;

охрана труда;

техника безопасности;

производственная санитария?

2. Разновидности, содержание и цели проводимого на производстве инструктажа по технике безопасности:

вводный; внутреннего распорядка на предприятии;

особенностей работы в цехе (участке); требований пожарной безопасности;

требований соблюдения личной гигиены; правил оказания первой помощи пострадавшим; повторный инструктаж; внеплановый инструктаж; текущий инструктаж.

3. Первая помощь при несчастных случаях и травмах

3.1. Первая помощь при поражении электрическим током

3.2. Приёмы выполнения искусственного дыхания

3.3. Первая помощь при ранениях и кровотечениях

3.4. Первая помощь при ушибах и переломах

3.5. Первая помощь при ожогах, солнечном ударе и при засорении глаз

**Пример билета к зачету с оценкой**

Зав. кафедрой

*Сафонов Б.П.*

**Министерство образования и науки РФ  
Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева**

**Новомосковский институт (филиал)**

дисциплина Учебная практика

**Направление подготовки бакалавров**

**15.03.02 Технологические машины и оборудование**

**Направленность Машины и аппараты химических производств**

1. Классификация химических машин и аппаратов.
2. Особенности технологического процесса припасовки. Инструмент, приспособления и способы выполнения.
3. Дайте характеристику следующим понятиям и терминам: технологичность конструкции, сварка, молоток, полуфабрикат, заготовка.

Лектор, доцент \_\_\_\_\_ (Бегова А.В.)

**Вопросы для устного опроса:** для устного опроса используются вопросы для защиты рефератов

#### **Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета**

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических часов. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух часов контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

#### **7.1. Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (лабораторными) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

#### **7.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины. Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

#### **7.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

#### **7.4. Лабораторные работы**

Лабораторные работы не предусмотрены.

#### **7.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

#### **7.6. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента. Примерные темы рефератов см.6.5.:

#### **7.7. Методические рекомендации для преподавателей**

##### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных технических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **7.8. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).
- Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**



|                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Электронный ресурс | Кол-во экз-ров фактическое (библиотека НИ РХТУ) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------|
| <b>а) основная литература</b><br>1. Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник/ В. М. Никифоров. – 7-е изд., перераб. И доп.-л. Машиностроение, 1986.-363с.<br>2. Технология металлов и материаловедение: учебник/ ред. Л. Ф. Усова - М. Металлургия. 1987 - 800с. |                    | 13<br><br>103                                   |
| <b>б) дополнительная литература</b><br><br>1. Материаловедение и технология конструкционных материалов: Учебник / А.М. Пейсахов, А.М. Кучер – СПб: [б.и.], 20043.-407с.                                                                                                          |                    | 148                                             |

## 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 1.09.2017).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 1.09.2017).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 1.09.2017).
4. Электронная библиотека кафедры «Оборудование химических производств». URL: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=171> (дата обращения 1.09.2017).

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы          | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                     | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Лекционная аудитория 108 (корпус 4)</i>                                         | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109 а)                                                                                                                                                                                                                    | приспособлено                                                                                            |
| <i>Аудитория для проведения лабораторных и практических занятий 120 (корпус 4)</i> | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>1. Зубофрезерный станок<br>2. Токарный станок<br>3. Токарный станок<br>4. Горизонтально-фрезерный станок<br>5. Вертикально-фрезерный станок<br>6. Универсальный сверлильный станок<br>7.Отрезная машина (маятн.пила)                                                                     | приспособлено                                                                                            |
| <i>Аудитория для самостоятельной работы студентов</i>                              | Экран для проектора Drapen Diplomant; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Protess/ Athlok 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/ | приспособлено                                                                                            |

**Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории**

Ноутбук ACER с оперативной памятью 504 МБ, жестким диском 1 Гб; - с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, электронным образовательным и

информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

- Сканер Epson Perfection 1670 - скорость сканирования (цветн.) ч/б 13 сек (A4, 300dpi); цв. 18 сек (A4, 300dpi);

- Ксерокс Canon FC 210 - копировальный аппарат максимальное разрешение -600х600 dpi, скорость копирования (стр/мин)- 4 стр/мин

- Проектор ACER - портативный, технология 1 х DLP, разрешение 800х600, проекционный коэффициент 1.95 ÷ 1.95 : 1

- Принтер HP LaserJet 1200 - максимальный формат:A4, скорость печати:14 стр/мин (ч/б A4), время выхода первого отпечатка:10 с (ч/б), максимальное разрешение для ч/б печати:1200х1200 dpi

- Экран на треноге Da-line – ширина экрана 1,85 м., высота 1,70 м.

#### **Программное обеспечение**

Microsoft Office 365, Windows 7, Windows XP, AutoCAD-15, Adobe Reader

Реквизиты подтверждающего документа [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthetub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthetub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>

Номер учетной записи e5: 100039214

#### **Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

В системе Moodle НИ РХТУ по адресу <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=170> (дата обращения 1.09.2017) размещены электронные образовательные ресурсы для освоения дисциплины *Учебная практика*

1. Регламент дневного отделения

- Календарный план

2.Формы учебных материалов

Титульный лист отчета

3. База учебных материалов

- Учебно-методические материалы по дисциплине «Учебная практика»

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
*Учебная практика*

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 6/216. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой. Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части блока 2 Б2.В.01(У) ООП. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Химия, Инженерная и компьютерная графика.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области приёмов работы на технологическом оборудовании, в частности, на прессе, вальцах, сварочных аппаратах и металлорежущих станках: токарных, сверлильных, фрезерных, строгальном и шлифовальном и освоить приемы слесарного дела.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- чтение рабочих чертежей и выполнение по ним конкретных деталей;
- получение навыков слесарной и механической обработки со снятием стружки;
- овладение навыками работы с разметочным и контрольно-измерительным инструментом

**4. Содержание дисциплины**

Тема 1. Введение. Предмет и задачи курса.

Тема 2. Техника безопасности при работе в мастерских каф. ОХП

Тема 3. Технологический процесс в машиностроении

Тема 4. Основы слесарной обработки. Слесарный инструмент, оснастка

Тема 5. Основные виды слесарных работ и приёмы их выполнения. Разметка и кернение.

Тема 6. Рубка и резка металла. Оборудование, инструмент и приёмы работ.

Тема 7. Правка проката.

Тема 8. Клепальные работы и гибка металла.

Тема 9. Опиливание, распиливание и припасовка, притирка и пайка.

Тема 10. Подготовка отчёта по практике

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);
- способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (НИД) (ПК-1)
- умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПК-14);
- умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологических машин (ПК-15).;
- умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-16)

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- этикет и культуру поведения в коллективе;
- способы получения информации по слесарной обработке и механическим методам со снятием стружки
- правила техники безопасности работы в механических мастерских;
- процессы получения металлов и сплавов и их формообразования от заготовок (полуфабрикатов) до готовых к применению деталей машин и аппаратов
- базовые информационные ресурсы по конструкционным материалам различного функционального назначения их технологическим свойствам и способам обработки;
- технологические свойства конструкционных, инструментальных и специальных материалов

**Уметь:**

- адаптироваться в обществе;
- анализировать полученную информацию в области металлообработки;
- применять приёмы и средства индивидуальной защиты от производственного травматизма;
- разрабатывать новые методы изготовления изделий из конструкционных материалов
- использовать современные технологии накопления информации;
- выбирать рациональный технологический процесс изготовления простых деталей машин

**Владеть:**

- навыками общения с ровесниками и старшими по возрасту
- навыками обработки полученной научно- технической информации
- навыками обработки конструкционных материалов
- понятийно-терминологическим аппаратом в области технологии конструкционных материалов
- приёмами оказания первой помощи при травмах различной степени опасности.
- навыками слесарно-механических методов обработки материалов.

**Разработчик:**

Доцент кафедры «Оборудование химических производств» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,  
к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Бегова А.В.

**Зав. кафедрой:** д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ Сафонов Б.П.

**Руководитель направления (ООП)**

**Зав. кафедрой** «Оборудование химических производств» НИ РХТУ,

д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ Сафонов Б.П.

**Порядок оценивания**

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор НИИ (Ф) РХТУ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

№ 09 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Технологическая практика

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения заочная

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск – 2019г.

## Содержание

|                                                                                                                                              |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1. Общие положения .....                                                                                                                     | 4 |
| Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы ....                                                   | 4 |
| Область применения программы.....                                                                                                            | 4 |
| 2. Цель освоения учебной дисциплины .....                                                                                                    |   |
| 3. Место учебной дисциплины в структуре ООП .....                                                                                            |   |
| 4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы ..... |   |
| 5. Структура и содержание дисциплины .....                                                                                                   |   |
| 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы .....                                                                                            |   |
| 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции .....                                                               |   |
| 5.3. Содержание дисциплины .....                                                                                                             |   |
| 5.4. Тематический план практических занятий .....                                                                                            |   |
| 5.5. Тематический план лабораторных работ .....                                                                                              |   |
| 5.6. Курсовые работы .....                                                                                                                   |   |
| 5.7. Внеаудиторная СРС .....                                                                                                                 |   |
| 6. Оценочные материалы .....                                                                                                                 |   |
| Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины .....                                                      |   |
| Промежуточная аттестация обучающихся .....                                                                                                   |   |
| 6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок ...                                               |   |
| Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине .....                                           |   |
| 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля .....                                                                    |   |
| 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации .....                                  |   |
| 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен) .....             |   |
| 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля. ....                                                                                         |   |
| 7. Методические указания по освоению дисциплины .....                                                                                        |   |
| 7.1. Образовательные технологии .....                                                                                                        |   |
| 7.2. Лекции .....                                                                                                                            |   |
| 7.3. Занятия семинарского типа .....                                                                                                         |   |
| 7.4. Лабораторные работы.....                                                                                                                |   |
| 7.5. Самостоятельная работа студента.....                                                                                                    |   |
| 7.6. Реферат.....                                                                                                                            |   |
| 7.7. Методические рекомендации для преподавателей.....                                                                                       |   |
| 7.8. Методические указания для студентов .....                                                                                               |   |
| 7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов .....                                      |   |
| 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины                                                                               |   |
| 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....                                                |   |
| 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы .....                                                                            |   |
| 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....                                                                                      |   |
| <b>Приложение 1.</b> Аннотация рабочей программы дисциплины                                                                                  |   |
| <b>Приложение 2.</b> Порядок оценивания                                                                                                      |   |
| <b>Приложение 3.</b> Перечень индивидуальных заданий                                                                                         |   |

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. № 1170. (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

### **Область применения программы**

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. № 1170.

## **2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области изучения конструкций и оборудования химических производств.

Задачи преподавания дисциплины:

- формирование представлений о работе специалистов отдельных структурных подразделений предприятий и организаций, а также о стиле профессионального поведения и профессиональной этике;
- приобретение практического опыта работы в команде и выполнения индивидуальных заданий;
- приобретение навыков составления технологического процесса изготовления и ремонта деталей, сборки узлов и аппаратов, контроля качества изготовления, с учетом имеющегося в организации оборудования;
- формирование у студентов представления о взаимосвязи изучаемых дисциплин естественно-научного и профессионального циклов.

## **3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Дисциплина Б2.В.02(П). Технологическая практика относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 8 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: «Физика», «Введение в специальность», «Инженерная и компьютерная графика».



#### 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей профессиональных компетенций:

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП)                                                                                                      | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК-6            | способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия                              | <b>Знать:</b><br>- базовые ценности производства, рационального потребления ресурсов<br><b>Уметь:</b><br>- решать поставленные задачи во взаимодействии с обществом, коллективом, партнёрами;<br><b>Владеть:</b><br>- навыками организации самостоятельной работы и работы в коллективе     |
| ОК-7            | способность к самоорганизации и самообразованию                                                                                                       | <b>Знать:</b><br>- структуру предприятия, взаимосвязь цехов<br><b>Уметь:</b><br>- описать отдельные операции технологического процесса восстановления или упрочнения деталей оборудования<br><b>Владеть:</b><br>- элементарными навыками ремонта оборудования                               |
| ОПК-1           | способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий | <b>Знать:</b><br>- перечень товарной продукции, выпускаемой предприятием<br><b>Уметь:</b><br>- выбирать рациональные схемы, материалы и технологии получения продуктов производства и эксплуатации аппаратов<br><b>Владеть:</b><br>- навыками работы на технологическом оборудовании        |
| ОПК-2           | владение достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером                                                    | <b>Знать:</b><br>- назначение установок и их аппаратное оформление<br><b>Уметь:</b><br>- выбрать и использовать необходимые условия и приспособления для проведения работ по обслуживанию и ремонту оборудования<br><b>Владеть:</b><br>- современными методами исследований технологических |

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | процессов, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ПК-1, 2      | <p>способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки</p> <p>умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов</p>                          | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления)</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать эффективные исполнительные механизмы, определять простейшие неисправности, составлять спецификации</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками сбора информации</li> </ul> |
| ПК-3, 5      | <p>способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования</p> <p>способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования</p> | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- порядок составления научных отчетов</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- внедрять результаты исследований в области технологического оборудования</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками составления научных отчетов по заданию</li> </ul>                                                                                                                                                  |
| ПК-6,9,10,12 | <p>способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p> <p>умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере</p>                                                                             | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию, принципы функционирования, методы расчета основных характеристик основного оборудования</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений</li> </ul>                                             |

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | <p>профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению</p> <p>способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий</p> <p>способность участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ПК-14,15,16 | <p>умение проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ</p> <p>умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин</p> <p>умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий</p>                                   | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы безопасных условий деятельности; физические последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и поражающих факторов</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- различать конструктивные особенности машин, аппаратов химических производств</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами и приёмами изображения предметов на плоскости</li> </ul> |

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 ак.час. или 3 зачетных единиц (з.е).; контактная работа 6 ак.час., лекции 2 ак.час., практика 4 ак.час., контроль 4 ак.час., самостоятельная работа 98 ак.час.

1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам

Студенты третьего курса (6 семестр), обучающиеся по направлению «Технологические машины и оборудование» проходят технологическую практику, которая является обязательной частью ФГОС и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

#### **4.1. Формы проведения технологической практики.**

Практика может проводиться в одной из двух форм: первая – в подразделениях (цехах, отделах, лабораториях) предприятий и организаций; вторая – на выпускающих кафедрах, факультетах и других учебных и научных подразделениях НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева.

#### **4.2. Аттестация по итогам технологической практики.**

Аттестация по итогам практики проводится на основании рассмотрения комиссией отчета по практике, который должен содержать четко поставленную задачу, общую характеристику изучаемого объекта, оценку воздействия подразделения на окружающую среду, анализ и выводы. По результатам практики выставляется зачет с оценкой.

### **5. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ**

Не позднее, чем за месяц до начала технологической практики, на кафедре составляется проект приказа о распределении студентов по местам практики.

Для прохождения технологической практики студенты могут выбирать предприятия, с которыми отдел практики не заключает договора, в этом случае должны быть представлены гарантийные письма от администрации этих организаций. Образец гарантийного письма представлен в приложении 1.

Организационное собрание перед началом практики проводится руководителем практики от профилирующей кафедры, при этом студенты получают направления на практику.

На собрании руководитель практики:

- информирует студентов о сроках практики, объявляет время и место сбора студентов на предприятии;

- детально знакомит студентов с программой практики;

- поясняет содержание отчета по практике.

Отчет составляется каждым студентом самостоятельно, регулярно в течении всей практики на основании материалов, собранных на предприятии. При работе нескольких студентов в одном цехе, подразделении, отделе, службе на одном рабочем месте они должны представить отдельные самостоятельные отчеты с учетом особенностей индивидуальных заданий.

Предприятие во время практики обязано:

- выдать пропуска;

- приказом назначить руководителя практики от предприятия;

- обеспечить выполнение программы практики и календарного графика перемещения студентов на рабочем месте;

- ознакомить студентов с предприятием;

- произвести инструктаж по технике безопасности;

- предоставить студентам возможность пользоваться имеющейся на предприятии литературой, технической и другой документацией.

Проверка выполнения программы практики осуществляется руководителем практики от НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Студенты могут во время практики работать на оплачиваемых рабочих местах.

#### **5.1. Сроки и базы практики**

В соответствии с учебными планами технологическая практика для студентов по направлению «Технологические машины и оборудование» является обязательной и проводится в течении 108 часов.

Практика проводится на предприятиях – местах будущей работы выпускников, а так же на базе НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева по научно-исследовательской тематике.

## 5.2. Структура и содержание технологической практики

5.2.1. Для студентов, проходящих практику на предприятиях (организациях):

| №  | Виды учебной работы на практике                                                                                                                                                                 | Формы контроля  |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1  | Знакомство с предприятием                                                                                                                                                                       |                 |
| 2  | Инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности                                                                                                                                       |                 |
| 3  | Знакомство с персоналом предприятия                                                                                                                                                             |                 |
| 4  | Изучение должностных инструкций                                                                                                                                                                 |                 |
| 5  | Ознакомление с производственной средой предприятия                                                                                                                                              | Раздел в отчете |
| 6  | Ознакомление с ассортиментом производимой продукции                                                                                                                                             | Раздел в отчете |
| 7  | Ознакомление с организацией обеспечения безопасных условий труда                                                                                                                                | Раздел в отчете |
| 8  | Ознакомление с организацией эксплуатации технологического и контрольно-измерительного оборудования                                                                                              | Раздел в отчете |
| 9  | Изучение должностных инструкций сотрудников, организующих и обеспечивающих выполнение операций технического диагностирования, технического обслуживания и ремонта технологического оборудования | Раздел в отчете |
| 10 | Работа с нормативной документацией                                                                                                                                                              | Раздел в отчете |
| 11 | Составление отчета                                                                                                                                                                              |                 |
| 12 | Подготовка и защита отчёта по практике                                                                                                                                                          |                 |
|    | Итоговый контроль                                                                                                                                                                               | Зачет с оценкой |

5.1.2. Для студентов, проходящих практику в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева

| № | Виды работы на практике                                                                                       | Формы контроля  |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1 | Инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности при работе в лабораториях и компьютерных классах    |                 |
| 2 | Формулировка целей и задач практики, требований к организации практики, составление графика выполнения работы | Раздел в отчете |
| 3 | Организация выполнения общих частей заданий на технологическую практику                                       | Раздел в отчете |
| 4 | Работа с нормативной и нормативно-методической документацией                                                  | Раздел в отчете |
| 5 | Приобретение навыков работы с электронными библиотеками, электронными образовательными                        | Раздел в отчете |

|   |                                                                                                                             |                 |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|   | ресурсами для подготовки тематических рефератов и обзоров по выбранной теме (по заданию преподавателя)                      |                 |
| 6 | Приобретение навыков работы со специализированным моделирующим программным обеспечением, базами данных в предметной области | Раздел в отчете |
| 7 | Выполнение индивидуальных заданий                                                                                           | Раздел в отчете |
| 8 | Составление отчета                                                                                                          |                 |
| 9 | Подготовка и защита отчёта по практике                                                                                      |                 |
|   | Итоговый контроль                                                                                                           | Зачет с оценкой |

## 5.2. Распределение рабочего времени технологической практики

Рекомендуется следующий порядок распределения рабочего времени студентов (в процентах от общего времени практики):

1. Общее знакомство с подразделениями – местами практики – 10%;
2. Детальное изучение направлений деятельности одного из подразделений (конкретного места закрепления практики студента) по индивидуальному заданию – 15%;
3. Работа с нормативными и нормативно-методическими документами – 10%;
4. Работа с электронными ресурсами электронных библиотек и информационно-образовательными ресурсами – 15%;
5. Работа в учебных обучающих компьютерных классах с программными средствами – 30%;
6. Оформление отчета и получение отзыва у руководителя практики – 20%.

## 5.3. Содержание отчета и его защита

Отчет должен включать:

- титульный лист (приложение 2);
- отзыв руководителя практики от предприятия (для студентов, проходящих практику на предприятиях, организациях);
- содержание (оглавление);
- основная часть:
  1. Цели и задачи технологической практики.
  2. Задание на практику, включая индивидуальные задания.
  3. Введение:
    - краткая история развития предприятия (организации);
    - основные подразделения предприятия (организации), их взаимосвязь по материальным, энергетическим и информационным потокам;
    - описание одного из основных подразделений предприятия (организации) непосредственного места прохождения практики

Приводятся: описание цехов (отделов, лабораторий): функциональное назначение, тематика проводимых исследований, контрольно-измерительные приборы и оборудование, средства автоматизации научных исследований, методики проведения лабораторных исследований, методы обработки экспериментальных данных и другие вопросы с учетом специфики подразделения.

4. Результаты выполнения индивидуального задания – приводятся по каждому пункту задания.

5. Обобщение полученных сведений (выводы) о технологической практике.

6. Перечень используемых источников информации.

7. Приложения.

Отчет представляется на бумаге формата А4 в печатном виде, сшивается в скоросшиватель.

В перечень используемых источников информации рекомендуется включить ссылки на официальные электронные ресурсы предприятий (организаций) и их подразделений (центров,

лабораторий, отделов) – конкретных мест проведения практики; перечень рекомендуемых методик проведения исследований, перечень нормативных и нормативно-методических документов, ссылки на электронные библиотеки и другие официальные электронные ресурсы.

В отчет рекомендуется включить информацию, полученную на предприятиях (организациях): описание установок и средств контроля и управления технологическими процессами, примеры организации сбора и обработки результатов исследований и т.п.

В процессе подготовки отчета по технологической практике к защите он сдается руководителю практики на проверку. Студенты, оформившие отчет не по требованиям к защите технологической практики не допускаются.

Студенты защищают свой отчет по технологической практике перед комиссией, состоящей из преподавателей кафедры. Защита состоит в коротком докладе (5–8 минут) студента и ответах на вопросы по существу отчета.

В результате защиты отчета по технологической практике студент получает зачет с оценкой. При этом учитывается содержание и правильность оформления студентом отчета по практике, отзыв–характеристика руководителя практики от предприятия, руководителя практики от кафедры, ответы на вопросы в ходе защиты отчета.

Ориентировочный срок защиты – 4-ая неделя после начала занятий нового семестра.

#### 5.4. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении домашнего задания, являющегося расчетом тех же параметров, что и при контактной работе, но при других условиях.

Перечень индивидуальных заданий приведен в Приложении 3.

### 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

#### **Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины**

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса).

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой вычислительный эксперимент по определению тех параметров, которые рассчитывались в лабораторных работах, но в нестандартных условиях;
- проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях отличных от заданных ранее;
- проверки правильности прогнозирования влияния фактора на равновесный выход продукта, варьруемого в заданных пределах.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача отчетов к лабораторным работам и домашних заданий.

#### Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета с оценкой.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

### 6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

#### Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

| Перечень компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Этапы формирования компетенций                        | Показатели оценивания                                                                                                                                                          | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);</li> <li>- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);</li> <li>- способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);</li> <li>- владение достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером (ОПК-2);</li> <li>- способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по</li> </ul> | <p>Формирование знаний</p> <p>Формирование умений</p> | <p>Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)</p> <p>Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)</p> | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовые ценности производства, рационального потребления ресурсов;</li> <li>- структуру предприятия, взаимосвязь цехов;</li> <li>- перечень товарной продукции, выпускаемой предприятием;</li> <li>- назначение установок и их аппаратное оформление;</li> <li>- классификацию, принципы функционирования, методы расчета основных характеристик основного оборудования;</li> <li>- порядок составления научных отчетов;</li> <li>- физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления);</li> <li>- основы безопасных условий деятельности; физические последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и поражающих факторов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать поставленные задачи во взаимодействии с обществом, коллективом, партнёрами;</li> <li>- описать отдельные операции технологического процесса восстановления или упрочнения деталей оборудования;</li> <li>- выбирать рациональные схемы,</li> </ul> |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                        |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>соответствующему профилю подготовки (ПК-1);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов (ПК-2);</li> <li>- способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования (ПК-3);</li> <li>- способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5);</li> <li>- способности разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-6);</li> <li>- умение применять методы контроля</li> </ul> | <p>Формирование навыков и (или) опыта деятельности</p> | <p>Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)</p> | <p>материалы и технологии получения продуктов производства и эксплуатации аппаратов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбрать и использовать необходимые условия и приспособления для проведения работ по обслуживанию и ремонту оборудования;</li> <li>- выбирать эффективные исполнительные механизмы, определять простейшие неисправности, составлять спецификации;</li> <li>- внедрять результаты исследований в области технологического оборудования;</li> <li>- применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции.</li> <li>- различать конструктивные особенности машин, аппаратов химических производств.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками организации самостоятельной работы и работы в коллективе;</li> <li>- элементарными навыками ремонта оборудования;</li> <li>- навыками работы на технологическом оборудовании;</li> <li>- современными методами исследований технологических процессов, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе;</li> <li>- навыками сбора информации;</li> <li>- навыками составления научных отчетов по заданию;</li> <li>- навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений;</li> <li>- способами и приёмами изображения предметов на плоскости.</li> </ul> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| <p>качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-9);</p> <p>- способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-10);</p> <p>- способность участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции (ПК-12);</p> <p>- умение проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПК-14);</p> <p>- умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации</p> |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|

|                                                                                                                                                                                                                                                              |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15);<br>- умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-16). |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|

## 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля                                                     | Постановка задания                                                                                         | Вид контроля                                                                                                                                                                   | Условие достижения цели контроля                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине | Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками | Текущий<br>Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы | Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений |

## 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

| Компетенция                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Показатели текущего контроля                    | Уровень сформированности компетенции               |                                               |                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                 | высокий                                            | пороговый                                     | не сформирована                                  |
| - способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);<br>- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);<br>- способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);<br>- владение достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером (ОПК-2);<br>- способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по | yo                                              | в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо». | в полном объеме с оценкой «удовлетворительно» | не выполнены в полном объеме ко времени контроля |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | yo                                              | с оценкой «отлично» или «хорошо».                  | с оценкой «удовлетворительно»                 | с оценкой «неудовлетворительно»                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | уровень использования дополнительной литературы | использует самостоятельно                          | по указанию преподавателя                     | с помощью преподавателя                          |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| <p>соответствующему профилю подготовки (ПК-1);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов (ПК-2);</li> <li>- способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования (ПК-3);</li> <li>- способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5);</li> <li>- способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-6);</li> <li>- умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-9);</li> <li>- способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-10);</li> <li>- способность участвовать</li> </ul> |  |  |  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| <p>в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции (ПК-12);</p> <p>- умение проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПК-14);</p> <p>- умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15);</p> <p>- умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-16).</p> |  |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|

**\*Критерии оценивания**

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

**6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

| Компетенция | Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения | Уровень сформированности компетенции |           |    |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------|----|
|             |                                                                                          | высокий                              | пороговый | не |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                           | сформирована                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | оценка «отлично»                                                                                                                                                             | оценка «хорошо»                                                                                                                                               | оценка «удовлетворительно»                                                                                                                                                | оценка «неудовлетворительно»                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.<br>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.<br>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).<br>4. Уровень использования справочной литературы.<br>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.<br>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.<br>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены                                                                                   | Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.                                                                  | Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.                                                                              | Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены                                                     |
| - способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);<br>- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);<br>- способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);<br>- владение достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером (ОПК-2);<br>- способность к систематическому изучению научной информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1);<br>- умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить | <b>Знать:</b><br>- базовые ценности производства, рационального потребления ресурсов;<br>- структуру предприятия, взаимосвязь цехов;<br>- перечень товарной продукции, выпускаемой предприятием;<br>- назначение установок и их аппаратное оформление;<br>- классификацию, принципы функционирования, методы расчета основных характеристик основного оборудования;<br>- порядок составления научных отчетов;<br>- физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления);<br>- основы безопасных условий деятельности; физические последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и поражающих факторов.<br><b>Уметь:</b><br>- решать поставленные задачи во взаимодействии с обществом, коллективом, партнёрами;<br>- описать отдельные операции технологического процесса восстановления или упрочнения деталей оборудования;<br>- выбирать рациональные схемы, материалы и технологии получения продуктов производства и эксплуатации аппаратов;<br>- выбрать и использовать необходимые условия и приспособления для проведения работ по обслуживанию и ремонту оборудования;<br>- выбирать эффективные исполнительные механизмы, определять простейшие неисправности, составлять спецификации;<br>- внедрять результаты исследований в области технологического оборудования;<br>- применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции.<br>- различать конструктивные | <i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i> | <i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</i> | <i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i> | <i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| <p>эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов (ПК-2);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования (ПК-3);</li> <li>- способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5);</li> <li>- способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-6);</li> <li>- умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-9);</li> <li>- способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением</li> </ul> | <p>особенности машин, аппаратов химических производств.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками организации самостоятельной работы и работы в коллективе;</li> <li>- элементарными навыками ремонта оборудования;</li> <li>- навыками работы на технологическом оборудовании;</li> <li>- современными методами исследований технологических процессов, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе;</li> <li>- навыками сбора информации;</li> <li>- навыками составления научных отчетов по заданию;</li> <li>- навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений;</li> <li>- способами и приёмами изображения предметов на плоскости.</li> </ul> |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|
| <p>контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-10);</p> <p>- способность участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции (ПК-12);</p> <p>- умение проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПК-14);</p> <p>- умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15);</p> <p>- умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-16).</p> |  |  |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|

## 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

### Вопросы для устного опроса

- 1) Общие принципы классификации химического оборудования и требования, предъявляемые к нему.



## 2) Нормативные документы, используемые при проектировании оборудования. Основные конструктивные элементы химических машин и аппаратов.

### Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется. Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

### 7.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### 7.2. Лекции –

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### 7.3. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;

- выполнение заданий (решение задач);
- Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.
- Оценивание практических заданий входит в оценку.

#### **7.4. Лабораторные работы не предусмотрены**

#### **7.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

#### **7.6. Реферат**

Реферат – не предусмотрен

#### **7.7. Методические рекомендации для преподавателей**

##### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годовичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 2 лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

Студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## **7.8. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24700 подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо 0,00086 — число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер

перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

Среди обучающихся часто встречается заблуждение - они считают, что ошибка в порядке величины (даже на несколько порядков) менее существенна, чем ошибка в значащих цифрах. Необоснованность такого мнения легко обнаруживается на следующем примере. Ошибка, заключающаяся в том, что вместо 5 получено 8, составляет 60 %, в то время как ошибка всего на один порядок (например, вместо  $10^4$  получено  $10^5$ ) составляет 900 %.

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 2 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **а) основная литература**

| Основная литература                                                                                                                           | Режим доступа      | Обеспеченность |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| <b>Машины и аппараты</b> химических производств [Текст] : учеб. для вузов / А. С. <b>Тимонин</b> [и др.]. - Калуга : Ноосфера, 2014. - 854 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

**б) дополнительная литература**

| Основная литература                                                                                                                                                                      | Режим доступа      | Обеспеченность |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки [Текст] : учеб. для вузов / И. И. Поникаров, М. Г. Гайнуллин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Альфа-М, 2006. - 605 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Оборудование химических производств. Атлас конструкций [Текст] : учеб. пособ. для вузов / А. И. Леонтьева, Н. П. Утробин, К. В. Брянкин, В.С.Орехов. - М. : КолосС, 2009. - 176 с.       | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

**8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы**

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система стандартов и регламентов. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [www.gost.ru](http://www.gost.ru) (дата обращения: 01.09.2017).

2. Библиотека НИРХТУ. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 01.09.2017).

3. Система поддержки учебных курсов. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/> (дата обращения: 01.09.2017).

**9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы        | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                    | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория 121 (корпус 4)                                              | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а)                                                                                                                                                                                                                    | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 110 (корпус 4)               | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а)                                                                                                                                                                                                                    | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 121 (корпус 4) | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а)                                                                                                                                                                                                                    | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 121 а                 | Учебные столы, стулья,<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а)                                                                                                                                                                                                                               | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов 350а                              | Экран для проектора Drapen Diplomat; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Protess/ Athlok 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/ | приспособлено                                                                                            |

**Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории**

Ноутбук ACER с оперативной памятью 504 МБ, жестким диском 1 ГБ; - с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, электронным образовательным и

информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

- Сканер Epson Perfection 1670 - скорость сканирования (цветн.) ч\б 13 сек (A4, 300dpi); цв. 18 сек (A4, 300dpi);
- Ксерокс Canon FC 210 - копировальный аппарат максимальное разрешение -600x600 dpi, скорость копирования (стр/мин)- 4 стр/мин
- Проектор ACER - портативный, технология 1 x DLP, разрешение 800x600, проекционный коэффициент 1.95 ÷ 1.95 : 1
- Принтер HP LaserJet 1200 - максимальный формат: A4, скорость печати: 14 стр/мин (ч/б A4), время выхода первого отпечатка: 10 с (ч/б), максимальное разрешение для ч/б печати: 1200x1200 dpi
- Экран на треноге Da-line – ширина экрана 1,85 м., высота 1,70 м.

### **Программное обеспечение**

1. Операционная система MS Windows XP бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке [The Novomoskovsk university \(the branch\)](http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214
2. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Архиватор Zip (public domain)
5. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](#) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
6. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

### **Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристики.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

### **Учебно-наглядные пособия:**

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса; образцы оборудования



**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Технологическая практика**

**1. Общая трудоемкость** дисциплины составляет 108 ак.час. или 3 зачетных единиц (з.е).; контактная работа 6 ак.час., лекции 2 ак.час., практика 4 ак.час., контроль 4 ак.час., самостоятельная работа 98 ак.час.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б2.В.02(П). Технологическая практика относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 6 семестре, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: «Физика», «Введение в специальность», «Инженерная и компьютерная графика».

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области изучения конструкций и оборудования химических производств.

Задачи преподавания дисциплины:

- формирование представлений о работе специалистов отдельных структурных подразделений предприятий и организаций, а также о стиле профессионального поведения и профессиональной этике;
- приобретение практического опыта работы в команде и выполнения индивидуальных заданий;
- приобретение навыков составления технологического процесса изготовления и ремонта деталей, сборки узлов и аппаратов, контроля качества изготовления, с учетом имеющегося в организации оборудования;
- формирование у студентов представления о взаимосвязи изучаемых дисциплин естественно-научного и профессионального циклов.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП)                                                                         | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК-6            | способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия | <b>Знать:</b><br>- базовые ценности производства, рационального потребления ресурсов<br><b>Уметь:</b><br>- решать поставленные задачи во взаимодействии с обществом, коллективом, партнёрами;<br><b>Владеть:</b><br>- навыками организации самостоятельной работы и работы в коллективе |
| ОК-7            | способность к самоорганизации и самообразованию                                                                          | <b>Знать:</b><br>- структуру предприятия, взаимосвязь цехов<br><b>Уметь:</b><br>- описать отдельные операции технологического процесса                                                                                                                                                  |

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>восстановления или упрочнения деталей оборудования</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- элементарными навыками ремонта оборудования</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ОПК-1   | <p>способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий</p>                                                                                                                                                                                                                                                      | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- перечень товарной продукции, выпускаемой предприятием</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать рациональные схемы, материалы и технологии получения продуктов производства и эксплуатации аппаратов</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы на технологическом оборудовании</li> </ul>                                                                                           |
| ОПК-2   | <p>владение достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение установок и их аппаратное оформление</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбрать и использовать необходимые условия и приспособления для проведения работ по обслуживанию и ремонту оборудования</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными методами исследований технологических процессов, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе</li> </ul>    |
| ПК-1, 2 | <p>способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки</p> <p>умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов</p> | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления)</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать эффективные исполнительные механизмы, определять простейшие неисправности, составлять спецификации</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками сбора информации</li> </ul> |
| ПК-3, 5 | <p>способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- порядок составления научных отчетов</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- внедрять результаты исследований в</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | области технологического оборудования<br><b>Владеть:</b><br>- навыками составления научных отчетов по заданию                                                                                                                                                                                                                      |
| ПК-6,9,10,12 | способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий способность участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции | <b>Знать:</b><br>- классификацию, принципы функционирования, методы расчета основных характеристик основного оборудования<br><b>Уметь:</b><br>- применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции<br><b>Владеть:</b><br>- навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений |
| ПК-14,15,16  | умение проводить мероприятия по профилактике                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Знать:</b><br>- основы безопасных условий                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ</p> <p>умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин</p> <p>умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий</p> | <p>деятельности; физические последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и поражающих факторов</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- различать конструктивные особенности машин, аппаратов химических производств</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами и приёмами изображения предметов на плоскости</li> </ul> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Разработчик**

Доцент кафедры «ОХП» НИ РХТУ, к.т.н., доцент

Каменский М.Н.

**Зав. кафедрой** «ОХП» НИ РХТУ, д.т.н., профессор

Сафонов Б.П.

**Руководитель направления (ООП)**

Декан факультета ЗиОЗО НИ РХТУ, к.т.н., доцент

Стекольников А.Ю.

**Образец гарантийного письма**

Фирменный бланк  
предприятия  
(штамп предприятия)

Директору НИ РХТУ  
им. Д. И. Менделеева

\_\_\_\_\_ не возражает принять  
(наименование предприятия)

на практику студента \_\_\_\_\_ курса \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_  
по направлению «Технологические машины и оборудование»

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. полностью)

На оплату за руководство практики не претендуем

Должность  
Ф.И.О.  
подпись  
печать

**Образец титульного листа**

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Российский химико-технологический университет  
им. Д.И. Менделеева  
Новомосковский институт (филиал)

Энерго-механический факультет  
кафедра «Оборудование химических производств»

**ОТЧЕТ**

по производственной практике

база практики: \_\_\_\_\_

Курс

Группа

Студент      Ф.И.О.

Руководитель производственной практики:

от предприятия

должность, Ф.И.О., подпись,  
печать

от НИ РХТУ

Ф.И.О.

Время прохождения практики:

с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Отчет сдан

Отчет защищен

Оценка

Новомосковск, 20\_\_ г.

## **Оценочные средства для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины**

### *Дополнительные вопросы на защите отчета по практике*

- 3) Роль химического производства в жизни общества и государства.
- 4) Профессия механика предприятий химической промышленности и основные области его деятельности на производстве.
- 5) Проектно- конструкторская деятельность инженера-механика химических производств.
- 6) Функции инженера-механика химических производств в научно- исследовательском институте.
- 7) Особенности работы инженера-механика на предприятиях химического машиностроения.
- 8) Роль инженера-механика, работающего в монтажной организации.
- 9) Особенности работы инженера-механика в составе специализированной организации по техническому обслуживанию и ремонту химической техники.
- 10) Работа инженера-механика в службе диагностирования технического состояния технологического оборудования химических производств.
- 11) Общие принципы классификации химического оборудования и требования, предъявляемые к нему.
- 12) Нормативные документы, используемые при проектировании оборудования. Основные конструктивные элементы химических машин и аппаратов.

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор НИ (ф) РХТУ им. Д.И. Менделеева

Первушкин В.Л.

09 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Преддипломная практика

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

(инженер, инженер-дизайнер, инженер-технолог)

Форма обучения заочная

(очно, очно-заочно и др.)

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск – 2019г.



## Содержание

|                                                                                                                                              |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1. Общие положения .....                                                                                                                     | 4 |
| Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы ....                                                   | 4 |
| Область применения программы.....                                                                                                            | 4 |
| 2. Цель освоения учебной дисциплины .....                                                                                                    |   |
| 3. Место учебной дисциплины в структуре ООП .....                                                                                            |   |
| 4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы ..... |   |
| 5. Структура и содержание дисциплины .....                                                                                                   |   |
| 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы .....                                                                                            |   |
| 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции .....                                                               |   |
| 5.3. Содержание дисциплины .....                                                                                                             |   |
| 5.4. Тематический план практических занятий .....                                                                                            |   |
| 5.5. Тематический план лабораторных работ .....                                                                                              |   |
| 5.6. Курсовые работы .....                                                                                                                   |   |
| 5.7. Внеаудиторная СРС .....                                                                                                                 |   |
| 6. Оценочные материалы .....                                                                                                                 |   |
| Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины .....                                                      |   |
| Промежуточная аттестация обучающихся .....                                                                                                   |   |
| 6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок ...                                               |   |
| Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине .....                                           |   |
| 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля .....                                                                    |   |
| 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации .....                                  |   |
| 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен) .....             |   |
| 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля. ....                                                                                         |   |
| 7. Методические указания по освоению дисциплины .....                                                                                        |   |
| 7.1. Образовательные технологии .....                                                                                                        |   |
| 7.2. Лекции .....                                                                                                                            |   |
| 7.3. Занятия семинарского типа .....                                                                                                         |   |
| 7.4. Лабораторные работы.....                                                                                                                |   |
| 7.5. Самостоятельная работа студента.....                                                                                                    |   |
| 7.6. Реферат.....                                                                                                                            |   |
| 7.7. Методические рекомендации для преподавателей.....                                                                                       |   |
| 7.8. Методические указания для студентов .....                                                                                               |   |
| 7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов .....                                      |   |
| 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины                                                                               |   |
| 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....                                                |   |
| 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы .....                                                                            |   |
| 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....                                                                                      |   |
| <b>Приложение 1.</b> Аннотация рабочей программы дисциплины                                                                                  |   |
| <b>Приложение 2.</b> Порядок оценивания                                                                                                      |   |
| <b>Приложение 3.</b> Перечень индивидуальных                                                                                                 |   |

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **1. Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

- a. Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:
  - b. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);
  - c. «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;
  - d. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. № 1170. (далее – стандарт);
2. Нормативно-методические документы Минобрнауки России;
  3. Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;
  4. Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.
  5. Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт)

### **6. Область применения программы**

7. Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. № 1170.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1);
- умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов (ПК-2);
- способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования (ПК-3);
- способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности (ПК-4);
- способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5);
- умение проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-7);
- умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПК-8);
- умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-9);
- способность проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование (ПК-11);
- способность участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции (ПК-12);
- умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования (ПК-13);

- умение проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПК-14);
- умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15).

Задачами преподавания дисциплины являются:

- формирование представлений о работе специалистов отдельных структурных подразделений предприятий и организаций, а также о стиле профессионального поведения и профессиональной этике;
- приобретение практического опыта работы в команде и выполнения индивидуальных заданий;
- изучение устройства, принципа работы, особенностей эксплуатации, технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, заданного темой выпускной квалификационной работы (ВКР) или его близких аналогов;
- сбор материала для подготовки технического отчета по преддипломной практике и обязательных разделов пояснительной записки выпускной квалификационной работы.

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ООП

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК-6            | способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Знать:</b><br>- базовые ценности производства, рационального потребления ресурсов<br><b>Уметь:</b><br>- решать поставленные задачи во взаимодействии с обществом, коллективом, партнёрами;<br><b>Владеть:</b><br>- навыками организации самостоятельной работы и работы в коллективе |
| ОК-7            | способность к самоорганизации и самообразованию                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Знать:</b><br>- структуру предприятия, взаимосвязь цехов<br><b>Уметь:</b><br>- описать отдельные операции технологического процесса восстановления или упрочнения деталей оборудования<br><b>Владеть:</b><br>- элементарными навыками ремонта оборудования                           |
| ПК-1, ПК-2      | способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов                                        | <b>Знать:</b><br>- перечень товарной продукции, выпускаемой предприятием<br><b>Уметь:</b><br>- выбирать рациональные схемы, материалы и технологии получения продуктов производства и эксплуатации аппаратов<br><b>Владеть:</b><br>- навыками работы на технологическом оборудовании    |
| ПК-3-9          | способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования<br>способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности<br>способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конст- | <b>Знать:</b><br>- порядок составления научных отчетов<br><b>Уметь:</b><br>- внедрять результаты исследований в области технологического оборудования<br><b>Владеть:</b><br>- навыками составления научных отчетов по заданию                                                           |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | <p>рукций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования</p> <p>умение проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений</p> <p>умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий</p> <p>умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ПК-11 | <p>способность проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение установок и их аппаратное оформление</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбрать и использовать необходимые условия и приспособления для проведения работ по обслуживанию и ремонту оборудования</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными методами исследований технологических процессов, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе</li> </ul>    |
| ПК-12 | <p>способность участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления)</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать эффективные исполнительные механизмы, определять простейшие неисправности, составлять спецификации</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками сбора информации</li> </ul> |
| ПК-13 | <p>умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию, принципы функционирования, методы расчета основных характеристик основного оборудования</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений</li> </ul>                                             |
| ПК-14 | <p>умение проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы безопасных условий деятельности; физические последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и поражающих факторов</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- различать конструктивные особенности машин, аппаратов химических производств</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами и приёмами изображения предметов на плоскости</li> </ul>                                       |
| ПК-15 | <p>умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение и виды современного производственного оборудования</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|  |                                                                      |                                                                                                               |
|--|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | технологического оборудования при изготовлении технологических машин | - применять базовые знания в профессиональной деятельности<br><b>Владеть:</b><br>- профессиональными навыками |
|--|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части Б 2.В.03. (П) Блока ООП.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин «Технологические машины и оборудование химических производств», «Технология производства химического оборудования», «Инженерная и компьютерная графика» и др.

### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 324 ак.час. или 9 зачетных единиц (з.е). (6 недели); контактная работа 6 ак.час., консультации 8 ак.час., самостоятельная работа 318 ак.час.

Студенты пятого курса (10 семестр), обучающиеся по направлению «Технологические машины и оборудование» проходят преддипломную практику, которая является обязательной частью ФГОС и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

#### 4.1. Формы проведения преддипломной практики.

Практика может проводиться в одной из двух форм: первая – в подразделениях (цехах, отделах, лабораториях) предприятий и организаций; вторая – на выпускающих кафедрах, факультетах и других учебных и научных подразделениях НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева.

#### 4.2. Аттестация по итогам преддипломной практики.

Аттестация по итогам практики проводится на основании рассмотрения комиссией отчета по практике, который должен содержать четко поставленную задачу, общую характеристику изучаемого объекта, оценку воздействия подразделения на окружающую среду, анализ и выводы. По результатам практики выставляется зачет с оценкой.

### 5. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

Не позднее, чем за месяц до начала преддипломной практики, на кафедре составляется проект приказа о распределении студентов по местам практики.

Для прохождения преддипломной практики студенты могут выбирать предприятия, с которыми отдел практики не заключает договора, в этом случае должны быть представлены гарантийные письма от администрации этих организаций. Образец гарантийного письма представлен в приложении 1.

Организационное собрание перед началом практики проводится руководителем практики от профилирующей кафедры, при этом студенты получают направления на практику.

На собрании руководитель практики:

- информирует студентов о сроках практики, объявляет время и место сбора студентов на предприятии;
- детально знакомит студентов с программой практики;
- поясняет содержание отчета по практике.

Отчет составляется каждым студентом самостоятельно, регулярно в течении всей практики на основании материалов, собранных на предприятии. При работе нескольких студентов в одном цехе, подразделении, отделе, службе на одном рабочем месте они должны представить отдельные самостоятельные отчеты с учетом особенностей индивидуальных заданий.

Предприятие во время практики обязано:

- выдать пропуска;
- приказом назначить руководителя практики от предприятия;
- обеспечить выполнение программы практики и календарного графика перемещения студентов на рабочем месте;
- ознакомить студентов с предприятием;
- произвести инструктаж по технике безопасности;
- предоставить студентам возможность пользоваться имеющейся на предприятии литературой, технической и другой документацией.

Проверка выполнения программы практики осуществляется руководителем практики от НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Студенты могут во время практики работать на оплачиваемых рабочих местах.

### 5.1. Сроки и базы практики

В соответствии с учебными планами преддипломная практика для студентов по направлению «Технологические машины и оборудование» является обязательной и проводится в течении четырех недель после сдачи экзаменационной сессии четвертого курса.

Практика проводится на предприятиях – местах будущей работы выпускников, а так же на базе НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева по научно-исследовательской тематике.

### 5.2. Структура и содержание преддипломной практики

5.2.1. Для студентов, проходящих практику на предприятиях (организациях):

| №  | Виды учебной работы на практике                                                                                                                                                                 | Формы контроля  |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1  | Знакомство с предприятием                                                                                                                                                                       |                 |
| 2  | Инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности                                                                                                                                       |                 |
| 3  | Знакомство с персоналом предприятия                                                                                                                                                             |                 |
| 4  | Изучение должностных инструкций                                                                                                                                                                 |                 |
| 5  | Ознакомление с производственной средой предприятия                                                                                                                                              | Раздел в отчете |
| 6  | Ознакомление с ассортиментом производимой продукции                                                                                                                                             | Раздел в отчете |
| 7  | Ознакомление с организацией обеспечения безопасных условий труда                                                                                                                                | Раздел в отчете |
| 8  | Ознакомление с организацией эксплуатации технологического и контрольно-измерительного оборудования                                                                                              | Раздел в отчете |
| 9  | Изучение должностных инструкций сотрудников, организующих и обеспечивающих выполнение операций технического диагностирования, технического обслуживания и ремонта технологического оборудования | Раздел в отчете |
| 10 | Работа с нормативной документацией                                                                                                                                                              | Раздел в отчете |
| 11 | Составление отчета                                                                                                                                                                              |                 |
| 12 | Подготовка и защита отчёта по практике                                                                                                                                                          |                 |
|    | Итоговый контроль                                                                                                                                                                               | Зачет с оценкой |

5.1.2. Для студентов, проходящих практику в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева

| № | Виды работы на практике                                                                                         | Формы контроля  |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1 | Инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности при работе в лабораториях и компьютерных классах      |                 |
| 2 | Формулировка целей и задач практики, требований к организации практики, составление графика выполнения работы   | Раздел в отчете |
| 3 | Организация выполнения общих частей заданий на преддипломную практику                                           | Раздел в отчете |
| 4 | Работа с нормативной и нормативно-методической документацией                                                    | Раздел в отчете |
| 5 | Приобретение навыков работы с электронными библиотеками, электронными образовательными ресурсами для подготовки | Раздел в отчете |

|   |                                                                                                                             |                 |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|   | тематических рефератов и обзоров по выбранной теме (по заданию преподавателя)                                               |                 |
| 6 | Приобретение навыков работы со специализированным моделирующим программным обеспечением, базами данных в предметной области | Раздел в отчете |
| 7 | Выполнение индивидуальных заданий                                                                                           | Раздел в отчете |
| 8 | Составление отчета                                                                                                          |                 |
| 9 | Подготовка и защита отчёта по практике                                                                                      |                 |
|   | Итоговый контроль                                                                                                           | Зачет с оценкой |

## 5.2. Распределение рабочего времени преддипломной практики

Рекомендуется следующий порядок распределения рабочего времени студентов (в процентах от общего времени практики):

1. Общее знакомство с подразделениями – местами практики – 10%;
2. Детальное изучение направлений деятельности одного из подразделений (конкретного места закрепления практики студента) по теме выпускной квалификационной работы – 15%;
3. Работа с нормативными и нормативно-методическими документами – 10%;
4. Работа с электронными ресурсами электронных библиотек и информационно-образовательными ресурсами – 15%;
5. Работа в учебных обучающих компьютерных классах с программными средствами – 30%;
6. Оформление отчета и получение отзыва у руководителя практики – 20%.

## 5.3. Содержание отчета и его защита

Отчет должен включать:

- титульный лист (приложение 2);
- отзыв руководителя практики от предприятия (для студентов, проходящих практику на предприятиях, организациях);
- содержание (оглавление);
- основная часть:
  1. Цели и задачи преддипломной практики.
  2. Задание на практику, включая индивидуальные задания.
  3. Введение:
    - краткая история развития предприятия (организации);
    - основные подразделения предприятия (организации), их взаимосвязь по материальным, энергетическим и информационным потокам;
    - описание одного из основных подразделений предприятия (организации) непосредственного места прохождения практики

Приводятся: описание цехов (отделов, лабораторий): функциональное назначение, тематика проводимых исследований, контрольно-измерительные приборы и оборудование, средства автоматизации научных исследований, методики проведения лабораторных исследований, методы обработки экспериментальных данных и другие вопросы с учетом специфики подразделения.

4. Результаты выполнения индивидуального задания – приводятся по каждому пункту задания.
5. Обобщение полученных сведений (выводы) о преддипломной практике.
6. Перечень используемых источников информации.
7. Приложения.

Отчет представляется на бумаге формата А4 в печатном виде, сшивается в скоросшиватель.

В перечень используемых источников информации рекомендуется включить ссылки на официальные электронные ресурсы предприятий (организаций) и их подразделений (центров, лабораторий, отделов) – конкретных мест проведения практики; перечень рекомендуемых методик проведения исследований, перечень нормативных и нормативно-методических документов, ссылки на электронные библиотеки и другие официальные электронные ресурсы.

В отчет рекомендуется включить информацию, полученную на предприятиях (организациях): описание установок и средств контроля и управления преддипломными процессами, примеры организации сбора и обработки результатов исследований и т.п.

В процессе подготовки отчета по преддипломной практике к защите он сдается руководителю практики на проверку. Студенты, оформившие отчет не по требованиям к защите преддипломной практики не допускаются.

Студенты защищают свой отчет по преддипломной практике перед комиссией, состоящей из преподавателей кафедры. Защита состоит в коротком докладе (5–8 минут) студента и ответах на вопросы по существу отчета.

В результате защиты отчета по преддипломной практике студент получает зачет с оценкой. При этом учитывается содержание и правильность оформления студентом отчета по практике, отзыв-характеристика руководителя практики от предприятия, руководителя практики от кафедры, ответы на вопросы в ходе защиты отчета.

Ориентировочный срок защиты – 2-ая неделя после окончания преддипломной практики.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### **6.1. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студента по дисциплине**

1. Основная и дополнительная литература (см. п.8).
2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
3. Интернет-ресурсы (см. п.8).
4. Информационные справочные системы (см. п.8).
5. Монографии, научные статьи, Интернет-публикации по тематике дисциплины.
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (см. п. 6, Приложение 1).

### **6.2 Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента**

Самостоятельная работа студентов (СРС) – это деятельность учащихся, которую они совершают без непосредственной помощи и указаний преподавателя, руководствуясь сформировавшимися ранее представлениями о порядке и правильности выполнения операций. Цель СРС в процессе обучения заключается, как в усвоении знаний, так и в формировании умений и навыков по их использованию в новых условиях на новом учебном материале. Самостоятельная работа призвана обеспечивать возможность осуществления студентами самостоятельной познавательной деятельности в обучении, и является видом учебного труда, способствующего формированию у студентов самостоятельности.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к подготовке реферата, эссе, контрольной работы, творческих заданий и пр.).

В данной рабочей программе приведен перечень основных и дополнительных источников, которые предлагается изучить в процессе обучения по дисциплине. Кроме того, для расширения и углубления знаний по данной дисциплине целесообразно использовать: библиотеку диссертаций; научные публикации в тематических журналах; полнотекстовые базы данных библиотеки; имеющиеся в библиотеке ВУЗа и региона, публикаций на электронных и бумажных носителях.

Порядок выполнения самостоятельной работы студентами указан в п.5.2. настоящей программы.

Самостоятельная работа студентов предполагает индивидуальную работу с литературой; доработку материала, выполненного на лабораторных занятиях; поиск информации в Интернет; подготовку к контрольным пунктам.

### **6.3. Методические рекомендации по работе с литературой**

В рабочей программе представлен список основной и дополнительной литературы по курсу – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, написание курсовой работы, доклада и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины

При организации СРС целесообразно также использовать источники полнотекстовых баз данных, а также публикации по теме курса в периодических изданиях, представленных в библиотеке ВУЗа.

Выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро. В книге или журнале,



принадлежащих студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях. При работе с электронным документом также следует выделять важную информацию. Если книга или журнал не являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует возвратиться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

Выделяются следующие виды записей при работе с литературой. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги. Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

По всем вопросам учебной работы студент может обращаться к лектору курса – на лекциях, консультациях; к преподавателю, ведущему лабораторные работы – на занятиях, консультациях; к заведующему кафедрой – в часы приёма.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 7.1. Перечень компетенций, этапы их формирования в процессе освоения программы. Показатели и критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

| Перечень компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Этапы формирования компетенций | Показатели оценивания                                                                                   | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);</li> <li>- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);</li> <li>- способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1);</li> <li>- умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов (ПК-2);</li> <li>- способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разра-</li> </ul> | Формирование знаний            | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                                | <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовые ценности производства, рационального потребления ресурсов;</li> <li>- структуру предприятия, взаимосвязь цехов;</li> <li>- перечень товарной продукции, выпускаемой предприятием;</li> <li>- порядок составления научных отчетов;</li> <li>- назначение установок и их аппаратное оформление;</li> <li>- классификацию, принципы функционирования, методы расчета основных характеристик основного оборудования;</li> <li>- физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления);</li> <li>- основы безопасных условий деятельности; физические последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и поражающих факторов;</li> <li>- назначение и виды современного производственного оборудования.</li> </ul> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Формирование умений            | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность) | <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать поставленные задачи во взаимодействии с обществом, коллективом, партнерами;</li> <li>- описать отдельные операции технологического процесса восстановления или упрочнения деталей оборудования;</li> <li>- выбирать рациональные схемы, материалы и технологии получения продуктов производства и эксплуатации аппаратов;</li> <li>- внедрять результаты исследований в области технологического оборудования;</li> <li>- выбрать и использовать необходимые</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                        |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>боток в области технологических машинах и оборудования (ПК-3);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности (ПК-4);</li> <li>- способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5);</li> <li>- умение проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-7);</li> <li>- умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПК-8);</li> <li>- умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-9);</li> <li>- способность проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование (ПК-11);</li> <li>- способность участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытани-</li> </ul> |                                                        |                                                                                                                              | <p>условия и приспособления для проведения работ по обслуживанию и ремонту оборудования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать эффективные исполнительные механизмы, определять простейшие неисправности, составлять спецификации;</li> <li>- применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции.</li> <li>- различать конструктивные особенности машин, аппаратов химических производств;</li> <li>- применять базовые знания в профессиональной деятельности.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>Формирование навыков и (или) опыта деятельности</p> | <p>Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)</p> | <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками организации самостоятельной работы и работы в коллективе;</li> <li>- элементарными навыками ремонта оборудования;</li> <li>- навыками работы на технологическом оборудовании;</li> <li>- навыками составления научных отчетов по заданию;</li> <li>- современными методами исследований технологических процессов, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе;</li> <li>- навыками сбора информации;</li> <li>- навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений;</li> <li>- способами и приёмами изображения предметов на плоскости;</li> <li>- профессиональными навыками.</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| <p>ях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции (ПК-12);</p> <p>- умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования (ПК-13);</p> <p>- умение проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПК-14);</p> <p>- умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15).</p> |  |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|

## 7.2. Оценочные средства уровня формирования компетенций по дисциплине

### Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля                                       | Постановка задания                                                                                      | Вид контроля                                                            | Условие достижения цели контроля                                                                                     |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками | Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навы- | Текущий<br><br>Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины | Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий, контрольных задач |

### Шкала оценивания формирования компетенций по дисциплине при текущем контроле (в соответствии с календарным планом)

| Компетенция                                                                                                                        | Показатели текущего контроля  | Уровень формирования компетенции           |                                             |                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------|
|                                                                                                                                    |                               | высокий                                    | пороговый                                   | не освоена                   |
| 1                                                                                                                                  | 2                             | 3                                          | 4                                           | 5                            |
| - способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6); | Выполнение практических работ | В полном объеме с оценкой отлично, хорошо. | В полном объеме с оценкой удовлетворительно | Не выполнены в полном объеме |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                 |                          |                           |                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------|------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);</li> <li>- способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1);</li> <li>- умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов (ПК-2);</li> <li>- способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования (ПК-3);</li> <li>- способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности (ПК-4);</li> <li>- способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5);</li> <li>- умение проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-7);</li> <li>- умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПК-8);</li> <li>- умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-9);</li> <li>- способность проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование (ПК-11);</li> <li>- способность участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой про-</li> </ul> | Выполнение контрольных работ                    | Отлично, хорошо          | Удовлетворительно         | Не выполнены в полном объеме |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Уровень использования дополнительной литературы | Без помощи преподавателя | По указанию преподавателя | С помощью преподавателя      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| <p>дукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции (ПК-12);</p> <p>- умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования (ПК-13);</p> <p>- умение проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПК-14);</p> <p>- умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15).</p> |  |  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|

#### Шкала оценивания формирования компетенций при оценивании окончательных результатов изучения дисциплины

Контроль результатов обучения по дисциплине проводится в форме защиты отчета по практике (зачет с оценкой).

По результатам ответов выставляются оценки:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

| Компетенция | Показатели оценки и результаты освоения РП                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Уровень формирования компетенции                                                                                                                          |                                                                                                                               |                                                                                                               |                                                                                                            |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | высокий                                                                                                                                                   |                                                                                                                               | пороговый                                                                                                     | не освоена                                                                                                 |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | оценка «5»                                                                                                                                                | оценка «4»                                                                                                                    | оценка «3»                                                                                                    | оценка «2»                                                                                                 |
|             | <p>1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.</p> <p>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.</p> <p>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).</p> <p>4. Уровень использования справочной литературы.</p> <p>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.</p> <p>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.</p> <p>7. Ответственное отношение к работе, стремление к</p> | <p>Демонстрирует полное понимание проблемы. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены</p> | <p>Демонстрирует частичное понимание проблемы. Речь грамотная, большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.</p> | <p>Демонстрирует частичное понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.</p> | <p>Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                           |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3                                                                                                                                                                                                            | 4                                                                                                                                                                                                                                     | 5                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6                                                                                                                                                                                                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);</li> <li>- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);</li> <li>- способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1);</li> <li>- умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов (ПК-2);</li> <li>- способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машинах и оборудовании (ПК-3);</li> <li>- способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности (ПК-4);</li> <li>- способность принимать участие в работах по расчету и проектированию</li> </ul> | <p>Студент должен:</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовые ценности производства, рационального потребления ресурсов;</li> <li>- структуру предприятия, взаимосвязь цехов;</li> <li>- перечень товарной продукции, выпускаемой предприятием;</li> <li>- порядок составления научных отчетов;</li> <li>- назначение установок и их аппаратное оформление;</li> <li>- классификацию, принципы функционирования, методы расчета основных характеристик основного оборудования;</li> <li>- физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления);</li> <li>- основы безопасных условий деятельности; физические последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и поражающих факторов;</li> <li>- назначение и виды современного производственного оборудования.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать поставленные задачи во взаимодействии с обществом, коллективом, партнерами;</li> <li>- описать отдельные операции технологического процесса восстановления или упрочнения деталей оборудования;</li> <li>- выбирать рациональные схемы, материалы и технологии получения продуктов производства и эксплуатации аппаратов;</li> <li>- внедрять результаты исследований в области технологического оборудования;</li> <li>- выбрать и использовать необходимые условия и приспособления для проведения работ по обслуживанию и ремонту оборудования;</li> </ul> | <p>Полные ответы на все теоретические вопросы билета.</p> <p>Решение предложенных практических заданий</p> <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме</p> | <p>Ответы по существу на все теоретические вопросы билета.</p> <p>Частичное решение предложенных практических заданий</p> <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично в большем объеме</p> | <p>Ответы по существу на все теоретические вопросы билета, пробелы в знаниях не носят существенного характера</p> <p>Частичное решение предложенных практических заданий</p> <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично</p> | <p>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов билета.</p> <p>Решение практических заданий не предложено</p> <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| <p>деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5);</p> <p>- умение проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-7);</p> <p>- умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПК-8);</p> <p>- умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-9);</p> <p>- способность проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование (ПК-11);</p> <p>- способность участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей</p> | <p>- выбирать эффективные исполнительные механизмы, определять простейшие неисправности, составлять спецификации;</p> <p>- применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции.</p> <p>- различать конструктивные особенности машин, аппаратов химических производств.</p> <p>- применять базовые знания в профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- навыками организации самостоятельной работы и работы в коллективе;</p> <p>- элементарными навыками ремонта оборудования;</p> <p>- навыками работы на технологическом оборудовании;</p> <p>- навыками составления научных отчетов по заданию;</p> <p>- современными методами исследований технологических процессов, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе;</p> <p>- навыками сбора информации;</p> <p>- навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений;</p> <p>- способами и приёмами изображения предметов на плоскости;</p> <p>- профессиональными навыками.</p> |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|
| выпускаемой продукции (ПК-12);<br>- умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования (ПК-13);<br>- умение проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПК-14);<br>- умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15). |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|

### **7.3. Типовые контрольные задания и другие материалы текущего контроля и оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе защиты отчета по практике.

### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

Применение современных оценочных средств рекомендуется обеспечивать через эталонные квалитетрические процедуры, обеспечивающие количественные и качественные оценки, их достоверность и сопоставимость.

При создании фонда оценочных средств принимается во внимание ряд факторов:

- дидактическая взаимосвязь между результатами образования и компетенциями, различия между понятиями «результаты образования» и «уровень сформированности компетенций» (результаты образования определяются преподавателем, а компетенции приобретаются и проявляются в процессе деятельности);
- компетенции формируются и развиваются не только через усвоение содержания образовательных программ, но и образовательной средой вуза, используемыми образовательными технологиями;
- при оценивании уровня сформированности компетенций студентов должны создаваться условия максимального приближения к будущей профессиональной практике; кроме преподавателей дисциплины в качестве внешних экспертов могут использоваться работодатели, студенты выпускных курсов вуза, преподаватели смежных дисциплин и др.;
- помимо индивидуальных оценок должны использоваться групповое оценивание и взаимооценки: рецензирование студентами работ друг друга; оппонирование студентами проектов, дипломных,



исследовательских работ и др., экспертные оценки группами из студентов, преподавателей и работодателей и др.;

- по итогам оценивания следует проводить анализ достижений, подчеркивая как положительные, так и отрицательные индивидуальные и групповые результаты, обозначая пути дальнейшего развития.

### **Виды и формы контроля, способы оценивания результатов обучения**

К **видам** контроля относится письменный.

К **формам** контроля относится отчет (зачет с оценкой).

#### ***Письменные формы контроля.***

*Отчеты по практикам* являются специфической формой письменных работ, позволяющей студенту обобщить свои знания, умения и навыки, приобретенные за время прохождения базовых и профильных учебных производственных, научно-производственных практик. Отчеты по базовым и профильным учебным практикам могут составляться коллективно с обозначением участия каждого студента в написании отчета. Отчеты по производственным, научно-производственным практикам готовятся индивидуально. Объем отчетов может составлять 20–30 с., структура отчета близка к структуре курсовой работы. При этом помимо перечисленных выше умений и навыков, приобретаемых при выполнении курсовой работы, могут контролироваться следующие компетенции: способность работать самостоятельно и в составе команды; готовность к сотрудничеству, толерантность; способность организовать работу исполнителей; способность к принятию управленческих решений; способность к профессиональной и социальной адаптации; способность понимать и анализировать социальные, экономические и экологические последствия своей профессиональной деятельности; владение навыками здорового образа жизни и физической культурой. Цель подготовки отчёта – осознать и зафиксировать профессиональные и социально-личностные компетенции, приобретенные студентом в результате освоения теоретических курсов и полученные им при прохождении практики. Для выпускающей кафедры отчеты студентов по практикам важны потому, что позволяют создавать механизмы обратной связи для внесения корректив в учебный и научный процессы.

Зачет с оценкой представляют собой формы периодической отчетности студента, определяемые учебным планом.

Зачет с оценкой служит формой проверки качества выполнения студентами отчета. Оценка, выставаемая за зачет количественного типа (с выставлением отметки по шкале порядка – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

## **8. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **а) основная литература:**

1. Машины и аппараты химических производств [Текст] : учеб. для вузов / А. С. Тимонин [и др.]. - Калуга : Ноосфера, 2014. - 854 с.

2. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки [Текст] : учеб. для вузов / И. И. Поникаров, М. Г. Гайнуллин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Альфа-М, 2006. - 605 с.

3. Оборудование химических производств. Атлас конструкций [Текст] : учеб. пособ. для вузов / А. И. Леонтьева, Н. П. Утробин, К. В. Брянкин, В.С.Орехов. - М. : КолосС, 2009. - 176 с.

### **б) дополнительная литература:**

1. Расчет и конструирование машин и аппаратов химических производств: Примеры и задачи [Текст] : учеб. пособ. для вузов / М. Ф. Михалев [и др.] ; ред. М. Ф. Михалев. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Арис, 2010. - 309 с.

## **9. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

[www.gost.ru](http://www.gost.ru)

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Перед изучением дисциплины студентам необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы дисциплины;
- с целями и задачами дисциплины, её связями с другими дисциплинами образовательной программы;
- методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися в электронно-образовательной среде ВУЗа;
- с расписанием занятий по дисциплине, графиком консультаций преподавателей.

### **10.1 Методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине**

Изучение дисциплин завершается промежуточной аттестацией – сдачей зачета с оценкой. Зачет с оценкой является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на практике и в процессе самостоятельной работы.

В период подготовки к зачету с оценкой студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к зачету с оценкой включает в себя три этапа: 1) самостоятельная работа в течение практики; 2) непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету с оценкой; 3) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в зачетных заданиях.

Литература для подготовки к зачету с оценкой рекомендуется преподавателем и указана в рабочей программе дисциплины. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников, учебных пособий. Студент вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной аргументации.

Важным источником подготовки зачету с оценкой является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в печатные источники. В ходе подготовки к зачету с оценкой студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

К сдаче зачета с оценкой допускаются студенты, выполнившие все необходимые задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

Зачет с оценкой проводится комиссией. По окончании ответа преподаватели могут задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. Результаты зачёта объявляются студенту после окончания ответа в день сдачи.

## **11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **11.1. Программное обеспечение**

1. Операционная система MS Windows XP бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214
2. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Архиватор Zip (public domain)
5. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader](#) [DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
6. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

### **11.2. Информационные справочные системы**

Научная электронная библиотека. – <http://Elibrary.ru>.

Университетская библиотека online. – <http://www.biblioclub.ru>.

Электронная библиотека ЮРАЙТ. – <http://www.biblio-online.ru>.

## **12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для са-

мостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы        | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                    | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория 121 (корпус 4)                                              | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а                                                                                                                                                                                                                     | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 110 (корпус 4)               | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а                                                                                                                                                                                                                     | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 121 (корпус 4) | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а                                                                                                                                                                                                                     | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 121 а                 | Учебные столы, стулья,<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а                                                                                                                                                                                                                                | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов 350а                              | Экран для проектора Drapen Diplomat; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Protess/ Athlok 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/ | приспособлено                                                                                            |

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**

Преддипломная практика

**1. Общая трудоемкость** дисциплины составляет 324 ак.час. или 9 зачетных единиц (з.е). (6 недель); контактная работа 8 ак.час., консультации 8 ак.час., самостоятельная работа 318 ак.час.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б2.В.03(П). Преддипломная практика относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 8 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: «Конструирование и расчеты элементов оборудования», «Технология ремонта и монтажа и монтажа химического оборудования», «Технологические машины и оборудование».

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области изучения конструкций и оборудования химических производств.

Задачи преподавания дисциплины:

- формирование представлений о работе специалистов отдельных структурных подразделений предприятий и организаций, а также о стиле профессионального поведения и профессиональной этике;
- приобретение практического опыта работы в команде и выполнения индивидуальных заданий;
- приобретение навыков составления технологического процесса изготовления и ремонта деталей, сборки узлов и аппаратов, контроля качества изготовления, с учетом имеющегося в организации оборудования;
- формирование у студентов представления о взаимосвязи изучаемых дисциплин естественно-научного и профессионального циклов.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК-6            | способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Знать:</b><br>- базовые ценности производства, рационального потребления ресурсов<br><b>Уметь:</b><br>- решать поставленные задачи во взаимодействии с обществом, коллективом, партнёрами;<br><b>Владеть:</b><br>- навыками организации самостоятельной работы и работы в коллективе                                                                                        |
| ОК-7            | способность к самоорганизации и самообразованию                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Знать:</b><br>- структуру предприятия, взаимосвязь цехов<br><b>Уметь:</b><br>- описать отдельные операции технологического процесса восстановления или упрочнения деталей оборудования<br><b>Владеть:</b><br>- элементарными навыками ремонта оборудования                                                                                                                  |
| ПК-1, 2         | способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов | <b>Знать:</b><br>- физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления)<br><b>Уметь:</b><br>- выбирать эффективные исполнительные механизмы, определять простейшие неисправности, составлять спецификации<br><b>Владеть:</b><br>- навыками сбора информации |
| ПК-3,4, 5       | способность принимать участие в рабо-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | <p>тах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования</p> <p>способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>- порядок составления научных отчетов</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- внедрять результаты исследований в области технологического оборудования</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- навыками составления научных отчетов по заданию</p>                                                                                                                                 |
| ПК-6,7,8,9,11,12. | <p>способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p> <p>умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению</p> <p>способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий</p> <p>способность участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции</p> | <p><b>Знать:</b></p> <p>- классификацию, принципы функционирования, методы расчета основных характеристик основного оборудования</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений</p>       |
| ПК-13,14,15       | <p>умение проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ</p> <p>умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин</p> <p>умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p><b>Знать:</b></p> <p>- основы безопасных условий деятельности; физические последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и поражающих факторов</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- различать конструктивные особенности машин, аппаратов химических производств</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- способами и приёмами изображения предметов на плоскости</p> |

#### Разработчик

Доцент кафедры «ОХП» НИ РХТУ, к.т.н., доцент

**Зав. кафедрой «ОХП» НИ РХТУ, д.т.н., профессор**

**Руководитель направления (ООП)**

Декан Энерго-механического факультета НИ РХТУ, д.т.н., доцент

Клочков В.И.

Сафонов Б.П.

Логачева В.М.

Фирменный бланк  
предприятия  
(штамп предприятия)

Директору НИ РХТУ  
им. Д. И. Менделеева

\_\_\_\_\_ не возражает принять  
(наименование предприятия)

на практику студента \_\_\_\_\_ курса \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_  
по направлению «Технологические машины и оборудование»

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. полностью)

На оплату за руководство практики не претендуем

Должность  
Ф.И.О.  
подпись  
печать

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Российский химико-технологический университет  
им. Д.И. Менделеева  
Новомосковский институт (филиал)

Энерго-механический факультет  
кафедра «Оборудование химических производств»

**ОТЧЕТ**

по преддипломной практике

база практики: \_\_\_\_\_

Курс

Группа

Студент Ф.И.О.

Руководитель преддипломной практики:

от предприятия

должность, Ф.И.О., подпись, печать

от НИ РХТУ

Ф.И.О.

Время прохождения практики:

с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Отчет сдан

Отчет защищен

Оценка

Новомосковск, 20\_\_ г.

**Оценочные средства для текущего контроля и оценивания окончательных результатов  
изучения дисциплины**

*Дополнительные вопросы на защите отчета по практике*

- 1) Роль химического производства в жизни общества и государства.
- 2) Профессия механика предприятий химической промышленности и основные области его деятельности на производстве.
- 3) Проектно- конструкторская деятельность инженера-механика химических производств.
- 4) Функции инженера-механика химических производств в научно- исследовательском институте.
- 5) Особенности работы инженера-механика на предприятиях химического машиностроения.
- 6) Роль инженера-механика, работающего в монтажной организации.
- 7) Особенности работы инженера-механика в составе специализированной организации по техническому обслуживанию и ремонту химической техники.
- 8) Работа инженера-механика в службе диагностирования технического состояния технологического оборудования химических производств.
- 9) Общие принципы классификации химического оборудования и требования, предъявляемые к нему.
- 10) Нормативные документы, используемые при проектировании оборудования. Основные конструктивные элементы химических машин и аппаратов.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



Директор НИ (ф) РХТУ им. Д.И. Менделеева

УТВЕРЖДАЮ

Первухин В.Л.

2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Государственная итоговая аттестация

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

(бакалавр, магистр, докторантский курс)

Форма обучения очная

(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2019

г. Новомосковск – 2019г.

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                            |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....                                                                                                      |  |
| 1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ .....                                                        |  |
| 2. ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА .....                                                                               |  |
| 2.1. Характеристика государственного экзамена .....                                                                        |  |
| 2.2. Требования к профессиональной подготовке выпускника .....                                                             |  |
| 2.3. Критерии оценки знаний, умений и навыков .....                                                                        |  |
| 2.4. Порядок проведения экзамена .....                                                                                     |  |
| 3. ПРОГРАММА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ .....                                                                       |  |
| 3.1. Виды и задачи профессиональной деятельности выпускника .....                                                          |  |
| 3.2. Примерная тематика выпускных квалификационных работ .....                                                             |  |
| 3.3. Порядок выполнения и предоставления в государственную экзаменационную комиссию выпускной квалификационной работы..... |  |
| 3.4. Порядок защиты выпускной квалификационной работы .....                                                                |  |
| 3.5. Критерии оценки соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО .....                                   |  |
| 4. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННАЯ КОМИССИЯ.....                                                                           |  |
| 5. ПОРЯДОК АПЕЛЛЯЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИТОГОВЫХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ .....                                                  |  |
| 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ.....                                                        |  |
| ПРИЛОЖЕНИЯ .....                                                                                                           |  |
| Приложение 1. Аннотация программы государственной итоговой аттестации.....                                                 |  |
| Приложение 2. Форма экзаменационного билета и вопросы междисциплинарного экзамена.....                                     |  |
| Приложение 3. Шкала оценивания за устные ответы на междисциплинарном экзамене....                                          |  |

**Программа государственной итоговой аттестации** по направлению подготовки бакалавров «Технологические машины и оборудование» разработана на основе требований

– Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ;

– Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки «Технологические машины и оборудование», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 20 октября 2015 г. № 1170;

– Положения о выпускной квалификационной работе бакалавра в Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева;

– Положения об итоговой государственной аттестации выпускников в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Настоящая Программа распространяется на выпускников бакалавриата, обучающихся по всем формам обучения.

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

**1.1.** Целью государственной итоговой аттестации (ГИА) является установление уровня подготовленности обучающегося в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт), осваивающего образовательную программу бакалавриата, (далее – обучающийся), к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Итоговая государственная аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы, а также государственный экзамен, устанавливаемый по решению ученого совета Института.

**1.2.** Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы определяются Институтом на основании действующего Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденного федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере образования, а также ФГОС ВПО в части требований к результатам освоения ООП бакалавриата.

Выпускная квалификационная работа в соответствии с ООП бакалавриата выполняется в период прохождения преддипломной практики и подготовки выпускной квалификационной работы и представляет собой самостоятельную и логически завершенную выпускную квалификационную работу, связанную с решением задач того вида (видов) деятельности, к которым готовится бакалавр (научно-исследовательской, проектно-конструкторской и производственно-технологической).

Тематика выпускных квалификационных работ должна быть направлена на решение профессиональных задач по проектированию, конструированию, монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования химических производств, а на выполнение исследовательских работ в этой области.

При выполнении выпускной квалификационной работы обучающиеся должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные общекультурные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

**1.3.** Программа государственного экзамена разработана кафедрой «Оборудование химических производств». Для объективной оценки компетенций выпускника тематика экзаменационных вопросов и заданий должна быть комплексной и соответствовать избранным разделам из различных учебных циклов, формирующих конкретные компетенции.

Выпускник бакалавриата должен обладать следующими общекультурными компетенциями:

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);
- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3);
- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);
- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);
- готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9).

Выпускник бакалавриата должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);
- владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером (ОПК-2);
- знанием основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные техно-

логии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях (ОПК-3);

- пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде (ОПК-4);

- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-5).

Выпускник бакалавриата должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности:

научно-исследовательская деятельность:

- способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1);

- умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов (ПК-2);

- способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования (ПК-3);

- способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности (ПК-4);

проектно-конструкторская деятельность:

- способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5);

- способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-6);

- умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-7);

- умением проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПК-8);

- умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-9);

производственно-технологическая деятельность:

- способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-10);

- способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование (ПК-11);

- способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции (ПК-12);

- умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования (ПК-13);

- умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПК-14);

- умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15);

- умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-16);

**1.4.** Итоговые аттестационные испытания, входящие в перечень испытаний ГИА, не могут быть заменены оценкой на основании итогов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студента.

**1.5.** К государственным аттестационным испытаниям, входящим в состав ГИА, допускается лицо, завершившее теоретическое и практическое обучение по основной образовательной программе по направлению бакалавриата «Технологические машины и оборудование»

**1.6.** Выпускнику, успешно прошедшему все установленные виды государственных аттестационных испытаний, входящих в ГИА в НИ РХТУ, присваивается квалификация (степень) «бакалавр» и выдается диплом государственного образца о высшем образовании.

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **2.1. Объём государственной итоговой аттестации и виды учебной работы**

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 324 часа или 9 зачетных единиц (з.е).

| Вид учебной работы                                                          | Всего ак.час. | Госэкзамен  | Защита ВКР   |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------|--------------|
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b> | <b>37</b>     | <b>36,5</b> | <b>0,5</b>   |
| В том числе:                                                                |               |             |              |
| Лекции                                                                      | 36            | 36          | -            |
| Консультации                                                                | 1             | 0,5         | 0,5          |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                                       | <b>263</b>    | <b>62,5</b> | <b>200,5</b> |
| Контроль (экзамен, защита ВКР)                                              | 24            | 9           | 15           |
| <b>Общая трудоемкость</b> ак.час. з.е.                                      | <b>324</b>    | <b>108</b>  | <b>216</b>   |
|                                                                             | <b>9</b>      | <b>3</b>    | <b>6</b>     |

## 2.2. Тематический план обзорных лекций

| № п/п | Тема лекции                                                                                                                                                           | Трудоёмкость, час. |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|       | <b>Конструирование и расчёт элементов оборудования</b>                                                                                                                |                    |
| 1.    | Номенклатура конструкционных материалов для химического оборудования. Выбор конструкционных материалов для элементов оборудования разного функционального назначения. | 2                  |
| 2.    | Расчёт на прочность тонкостенных оболочек, работающих под внутренним давлением.                                                                                       | 2                  |
| 3.    | Расчёт на прочность тонкостенных оболочек, работающих под внешним давлением. Укрепление отверстий в стенке тонкостенных оболочек.                                     | 2                  |
| 4.    | Расчёт на прочность элементов аппаратов высокого давления.                                                                                                            | 2                  |
| 5.    | Расчёт на вибростойкость быстровращающихся валов. Жёсткий и гибкий вал. Самоцентрирование вала. Проверочный расчёт валов на прочность и жёсткость.                    | 2                  |
| 6.    | Расчёт на прочность быстровращающихся оболочек. Балансировка аппаратов и машин. Расчёт на прочность элементов тихоходных вращающихся аппаратов.                       | 2                  |
|       | <b>Основы эксплуатационной надёжности и технического обслуживания оборудования</b>                                                                                    |                    |
| 1.    | Методика определения основных показателей надёжности.                                                                                                                 | 2                  |
| 2.    | Способы оценки состояния технологического оборудования.                                                                                                               | 2                  |
| 3.    | Конструктивные методы повышения надёжности аппаратов                                                                                                                  | 2                  |
|       | <b>Технология ремонта и монтажа химического оборудования</b>                                                                                                          |                    |
| 1.    | Типовой технологический процесс ремонта машин и оборудования.                                                                                                         | 2                  |
| 2.    | Критерии выхода из строя химических аппаратов и теплообменников, методы их ремонта                                                                                    | 2                  |
| 3.    | Критерии выхода из строя дробильного оборудования, трубопроводов, арматуры и их ремонт                                                                                | 2                  |
|       | <b>Технологические машины и оборудование химических производств</b>                                                                                                   |                    |
| 1.    | Колонные массообменные аппараты.                                                                                                                                      | 2                  |
| 2.    | Конструкции промышленных адсорберов.                                                                                                                                  | 2                  |
| 3.    | Конструкция и принцип действия машин ударного действия для измельчения твердых материалов.                                                                            | 2                  |
| 4.    | Конструкция, принцип действия и область применения циклонов.                                                                                                          | 2                  |
| 5.    | Конструкция, назначение и область применения кожухотрубчатых теплообменных аппаратов                                                                                  | 2                  |
| 6.    | Конструкция и применение трубчатых каталитических высокотемпературных реакторов.                                                                                      | 2                  |
|       | Итого                                                                                                                                                                 | 36                 |

## 3. ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

### 3.1 Характеристика государственного экзамена

Государственный междисциплинарный экзамен должен наряду с требованиями к содержанию отдельных дисциплин, перечень которых определяется Институтом, учитывать также общие требования к выпускнику, предусмотренные ФГОС по направлению подготовки «Технологические машины и оборудование».

В соответствии с государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускника по направлению подготовки «Технологические машины и оборудование» и направленности (профилю) «Машины и аппараты химических производств»,

методическими материалами, рекомендуемыми базовыми вузами родственного профиля, в состав итогового междисциплинарного экзамена включены дисциплины:

1. Технологические машины и оборудование химических производств (ТМиОХП)
2. Конструирование и расчёт элементов оборудования (КРЭО)

3. Технология ремонта и монтажа химического оборудования (ТРМХО)
4. Основы эксплуатационной надёжности и техническое обслуживание оборудования (ОЭНТОО)

Список рекомендуемых литературных источников:

1. Поникаров А.С., Гайнуллин М.Г. Машины и аппараты химических производств и нефтепереработки. Учебник. – 2-е изд. – М.: Альфа-М. – 2006. – 608 с.
2. Тимонин А.С., Болдин Б.Г. и др. Машины и аппараты химических производств. Учебное пособие. – Калуга, изд-во Н.Ф. Бочкарёвой. – 2008. – 872 с.
3. Поникаров И.И. Конструирование и расчет элементов химического оборудования : Учебник / И.И. Поникаров, С.И.Поникаров. – М.: Альфа-М, 2010. – 382 с.
4. Расчет и конструирование машин и аппаратов химических производств: Примеры и задачи: Учебное пособие / М. Ф. Михалев, Н.П.Третьяков, А.И. Мильченко, В.В. Зобнин; Под общ. ред. М.Ф. Михалёва. – 2-е изд. исправленное и дополненное. М.: ООО «Торгово-Издательский Дом «Арис», 2010. – 312 с.
5. Лащинский А.А., Толчинский А.Р. Основы конструирования и расчёта химической аппаратуры: Справочник. 3-е изд., стереотипное. – М.: ООО ИД «Альянс», 2008. – 752 с.
6. Сафонов Б.П. Расчет элементов химического оборудования. Часть 1, 2, 3. Учебное пособие по КРЭО/ ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2014. – Ч. 1 97 с.; 2015. – Ч. 2 112 с.; Ч. 3 68 с.
7. Рахмилевич З.З. и др. Справочник механика химических и нефтехимических производств. – М.: Химия, 2008. – 592 с.
8. Шубин В.С., Рюмин Ю.А. Надёжность оборудования химических и нефтеперерабатывающих производств. – М.: Химия, 2006. – 361 с.
9. Комиссаров Ю.А., Гордеев Л.С., Вент Д.П. Процессы и аппараты химической технологии. – М.: Химия, 2011. – 1230 с.

Цель государственного экзамена – выявить уровень теоретической и практической подготовки бакалавров.

Итоговый междисциплинарный экзамен по направлению проводится членами государственной экзаменационной комиссии по экзаменационным билетам.

### **3.2. Требования к профессиональной подготовке выпускника**

#### **Знать:**

- схемы взаимосвязи производств в системе предприятия; технологические процессы производства основной продукции отрасли; принципы устройства и действия основного и типового оборудования отрасли, влияние различных факторов на его работу в оптимальных режимах и надёжность (ОК-7, 8, 9; ОПК-1, 2, 3, 4);
- типовые конструкции химических машин и аппаратов, области их применения; влияние изменения внешних и (или) внутренних факторов на свойства используемых конструкционных материалов, перерабатываемых сред и конечного продукта; способы очистки или утилизации отходов производства; иметь представление о последствиях нарушения техники безопасности для работающего персонала и окружающей среды (ОПК-2, 3, 4; ПК-1, 2);
- последовательность технологического процесса ремонта и монтажа химического оборудования; технологическую документацию на ремонт и монтаж оборудования; методы оценки технического состояния оборудования (ПК-10-13);
- технологические процессы монтажа узлов и оборудования; методы восстановительного ремонта и дефектоскопии деталей оборудования; технологические процессы по испытаниям оборудования; методы управления технологическими процессами ремонта и монтажа оборудования (ПК-10, ПК-12, 13);
- основные понятия, термины и определения теории надёжности; основные законы отказов и взаимозависимость статистических показателей; физические причины отказов узлов и деталей; основные причины старения рабочих поверхностей; конструктивные, технологические и эксплуатационные методы повышения уровня надёжности; методы ускоренных испытаний и сбора исходных данных по надёжности (ПК-6).
- организацию защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия; основные этапы развития технологического оборудования и основы методологии его исследования (ОК-1, 2, 3, 4, 5, 6);
- знать методы проведения экспериментальных исследований в области технологических машин и оборудования (ОПК-5, ПК-2-4).

#### **Уметь:**

- проектировать, конструировать и эксплуатировать технологическое оборудование химических производств; выполнять все необходимые расчеты, выбирать конструкционные материалы для изготовления оборудования, учитывая показатели их механической прочности и износостойкости, а также сопротивляемости к химическим реакциям; организовывать и проводить монтаж, испытания, рациональное использование; техническое обслуживание машин и аппаратов химических производств; анализировать условия их работы с целью последующей реконструкции и модернизации, выбирать стандартное (типовое) и вспомогательное оборудование для конкретных производственных условий (ПК-6-9);
- применять знания в области естественнонаучных дисциплин в процессе расчета на прочность, устойчивость, ветровую нагрузку и на вибростойкость основных элементов аппаратов и машин; использовать компьютерные технологии для планирования и проведения ремонтных и монтажных работ (ОПК-1-4);

- оценивать и прогнозировать вид ремонта, монтажа, причины отказов узлов и деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; оценивать технологические возможности ремонта и монтажа (ПК-12-15);
- использовать нормативные правовые документы в своей деятельности; составлять и оформлять нормативную, техническую и служебную документацию (ОК-3, ОК-5, ОК-6, ПК-8);
- определять основные показатели надежности по данным статических испытаний; составлять и рассчитывать структурные схемы надежности; экспериментально определять скорость изнашивания рабочих поверхностей; организовать работу по сбору, обработке и анализу информации по отказам и применить методы оценки работоспособности оборудования и прогнозирования отказов (ПК-16);
- применять данные об особенностях этапов создания технологического оборудования при принятии технических решений в процессе осуществления производственной деятельности (ОК-1, 4-8).
- выполнять обработку экспериментальных данных и анализировать результаты исследований (ОПК-5, ПК-2-4).

#### **Владеть:**

- навыками самостоятельного принятия решений, организации творческой работы трудового коллектива (ОК-5, 6, 8);
  - навыками осуществления мероприятий по предотвращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний (ОК-9, ПК-14);
  - практическими навыками расчёта элементов машин и аппаратов с применением современных технических средств с позиций оптимизации конструкторско-технологических решений; навыками автоматизированного проектирования и владения современной вычислительной техники; рациональными приемами поиска и использования технической информации (ПК-5, 10-12);
  - навыками обоснованно выбирать методы ремонта и монтажа, обеспечивающие высокую надежность и практичность; выбирать рациональный метод изготовления или восстановления детали, узла, обеспечивающий экономическую целесообразность применения предложенного варианта (ПК-11, 12, 15, 16);
  - навыками анализа динамики производственно-технологических систем; проведения экспериментов по заданным методикам, обработки и анализа результатов; составления научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области аппарато- и машиностроения (ОПК-5, ПК-2-4);
- Перед государственными экзаменами проводятся обязательные консультации обучающихся по вопросам утвержденной программы государственных экзаменов.

#### **3.3. Критерии оценки знаний, умений и навыков**

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков является государственный междисциплинарный экзамен. Экзамен проводится по билетам, которые включают три вопроса (приложение 2).

Шкала оценивания ответов на межгосударственном экзамене представлена в приложении 3.

#### **3.4. Порядок проведения экзамена**

При подготовке ответов на вопросы экзаменационного билета выпускниками может быть использована справочная литература.

Государственный междисциплинарный экзамен по направлению «Технологические машины и оборудование» и направленности (профилю) «Машины и аппараты химических производств» проводится в устной форме с обязательным составлением письменных тезисов ответов на специально подготовленных для этого бланках и включает вопросы по дисциплинам, входящим в раздел 1.1 настоящей Программы.

Вопросы по дисциплинам формируются исходя из требований ФГОС ВПО по направлению в соответствии с утвержденными рабочими программами. Список вопросов по каждой дисциплине, входящей в государственный междисциплинарный экзамен утверждается на заседании кафедры «Оборудование химических производств».

Государственный междисциплинарный экзамен принимается государственной экзаменационной комиссией.

Для ответа на билеты обучающимся предоставляется возможность подготовки в течении не менее 90 минут. Для ответа на вопросы билета каждому студенту предоставляется время для выступления (не более 10 минут), после чего председатель государственной экзаменационной комиссии предлагает ее членам задать студенту дополнительные вопросы в рамках тематики вопросов в билете. Если студент затрудняется при ответе на дополнительные вопросы, члены комиссии могут задать вопросы в рамках тематики программы государственного междисциплинарного экзамена. По решению председателя государственной экзаменационной комиссии студента могут попросить отвечать на дополнительные вопросы членов комиссии и после его ответа на отдельный вопрос билета, а также ответить на другие вопросы, входящие в программу государственного междисциплинарного экзамена.

Ответы студента оцениваются каждым членом комиссии, а итоговая оценка по пятибалльной системе выставляется в результате закрытого обсуждения. При отсутствии большинства в решении вопроса об оценке, решающий голос принадлежит председателю государственной экзаменационной комиссии по приему междисциплинарного экзамена. Результаты государственного междисциплинарного экзамена объявляются в день его проведения после оформления протокола заседания государственной аттестационной комиссии.

Каждый студент имеет право ознакомиться с результатами оценки своей работы.

Листы с ответами студентов на экзаменационные вопросы хранятся в течение одного года на выпускающей кафедре. Результаты проведения государственного междисциплинарного экзамена рассматриваются на заседании кафедры ОХП.

#### **4. ПРОГРАММА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

#### **4.1. Виды и задачи профессиональной деятельности выпускника**

Объектами профессиональной деятельности выпускника Института по направлению подготовки «Технологические машины и оборудование», и направленности (профилю) «Машины и аппараты химических производств» являются:

- основные химические, нефтехимические и биотехнологические производства;
- процессы и аппараты в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии;
- промышленные установки и технологические схемы, включая системы автоматизированного управления;
- сооружения очистки сточных вод и газовых выбросов, переработки отходов, утилизации теплоэнергетических потоков и вторичных материалов;
- методы и средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от антропогенного воздействия;
- многоассортиментные производства химической и смежных отраслей промышленности.

Бакалавр должен быть готов к видам деятельности, которые выделяются в соответствии с его назначением и местом в системе современной химической и смежных отраслей промышленности.

Цель выпускной квалификационной работы бакалавра (ВКРБ), выбор тематики, структура и виды определены «Положением о выпускной квалификационной работе бакалавра в Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева»

Сопутствующими задачами выпускной квалификационной работы являются:

- выявление недостатков знаний, умений и навыков, препятствующих адаптации высококвалифицированного специалиста к профессиональной деятельности в области проектирования, конструирования, монтажа, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта технологического оборудования химических производств;
- создание основы для последующего роста квалификации бакалавра в выбранной им области приложения знаний, умений и навыков.

Для достижения поставленных задач бакалавр должен:

- определить сферу исследования деятельности предприятия в соответствии с собственными интересами и квалификацией;
- выбрать тему выпускной квалификационной работы;
- обосновать актуальность выбранной темы выпускной квалификационной работы, сформировать цель и задачи исследований, определить предмет и объект исследований;
- изучить и проанализировать теоретические и методологические положения, нормативно-техническую документацию, статистические (фактографические) материалы, справочную литературу и законодательные акты в соответствии с выбранной темой; определить целесообразность их использования в ходе выполнения ВКРБ;
- выявить и сформировать проблемы развития объекта исследований, его подразделений, определить причины их возникновения и факторы, способствующие и препятствующие их разрешению, дать прогноз возможного развития событий и учесть возможные риски;
- оценить целесообразность использования для достижения цели ВКРБ математических, статистических, логико-структурных и экспериментальных методов исследования;
- оформить результаты выпускной квалификационной работы в соответствии с действующими стандартами предприятия и требованиями нормоконтроля.

#### **4.2. Примерная тематика выпускных квалификационных работ**

##### **4.2.1. ВКР с элементами исследований:**

- исследование оптимальной многоходовости по трубам для кожухотрубчатых теплообменников жесткой конструкции;
- исследование теплопроводности изоляционных материалов с разработкой испытательного стенда;
- проект склерометра для определения локальных свойств сталей с исследованием взаимосвязи механических и триботехнических свойств;
- исследование функциональной эффективности кожухотрубчатых теплообменников жесткой конструкции;
- исследование эффективности работы порошкового питателя для плазменного напыления оксидных материалов;

##### **4.2.2. ВКР со специальными разработками:**

- проект колонны синтеза карбамида с разработкой конструкции ситчатой тарелки;
- проект реактора дегидрирования этилбензола в производстве стирола с разработкой узла футеровки;
- проект воздушного компрессора производительностью 30 м<sup>3</sup>/мин с разработкой мероприятий по повышению эффективности работы;
- проект установки плазменного раскроя листового проката;
- проект ленточного конвейера для перемещения гипсокартона с разработкой рекомендаций по повышению ресурса работы;
- проект установки плазменного напыления с разработкой конструкции плазматрона мощностью 20 кВт.

##### **4.2.3. ВКР с ремонтом и модернизацией технологического оборудования:**

- разработка плунжерного насоса с разработкой мероприятий по восстановлению быстроизнашивающихся деталей;
- модернизация конструкции вакуумного пресса в производстве кирпича мощностью 80 тонн в час.
- реконструкция котельной под тепловой пункт мощностью 50 кВт с разработкой аппаратов для водоподготовки;
- проект участка по ремонту трубопроводной арматуры производительностью 1500 штук в год;
- проект мембранного компрессора с реконструкцией межступенчатого холодильника;



- проект участка по ремонту насосного оборудования производительностью 200 штук в год.

#### **4.3. Порядок выполнения и представления в государственную экзаменационную комиссию выпускной квалификационной работы**

Для подготовки ВКР студенту назначается руководитель и, при необходимости, консультанты по отдельным разделам.

Закрепление за обучающимся темы выпускной квалификационной работы, назначение руководителя и консультантов (при необходимости) осуществляется приказом директора Института до начала предквалификационной практики и подготовки ВКР.

Заведующие кафедрами, где работают консультанты, до начала выполнения выпускных квалификационных работ разрабатывают расписание консультаций на весь период выполнения работ и доводят его до сведения студентов.

Студент может предложить свою тему ВКРБ по профилю подготовки в рамках направления, обосновав целесообразность ее выполнения в личном письменном заявлении на имя заведующего профилирующей кафедрой до начала предквалификационной практики.

В случае необходимости изменения или уточнения темы или руководителя ВКРБ декан факультета на основании представления кафедры вносит проект с предлагаемыми изменениями, но не позднее, чем за месяц до защиты выпускной квалификационной работы.

Консультанты по специальным разделам ВКР также должны подтвердить их готовность или дать свои замечания.

Успешное выполнение выпускной ВКРБ во многом зависит от четкого соблюдения установленных сроков и последовательности выполнения отдельных этапов работы. При этом рекомендуется план выполнения выпускной квалификационной работы, который включает следующие мероприятия:

- 1) выбор темы выпускной квалификационной работы, рассмотрение ее на кафедре и утверждение приказом по институту;
- 2) подбор литературы и представление ее списка руководителю ВКРБ от кафедры не позднее начала последнего семестра обучения;
- 3) написание и представление руководителю ВКРБ от кафедры введения и первой главы (литературный обзор) выпускной квалификационной работы;
- 4) доработка первой главы с учетом замечаний руководителя, написание и представление второй (эксперимент) и третьей (обсуждение результатов) главы выпускной квалификационной работы;
- 5) завершение всей выпускной квалификационной работы в первом варианте и представление ее руководителю ВКРБ от кафедры не позднее, чем за один месяц до ориентировочной даты защиты выпускной квалификационной работы;
- 6) оформление выпускной квалификационной работы в окончательном варианте и представление его руководителю ВКРБ в согласованные с ним сроки.

Законченная выпускная квалификационная работа подвергается нормоконтролю и предоставляется студентом на выпускающую кафедру не позднее, чем за 7 дней до установленного срока защиты. Выпускающая кафедра организует и проводит предварительную защиту в сроки, установленные графиком учебного процесса.

ВКРБ может быть допущена к защите на основе следующих документов:

- 1) наличия пояснительной записки к ВКРБ, подписанной автором, руководителем, консультантами, нормоконтролером, зав. кафедрой;
- 2) наличия доклада выпускника к защите выпускной квалификационной работы;
- 3) отзыва руководителя выпускной квалификационной работы. Форма отзыва руководителя приведена в приложении 3;
- 4) справки декана факультета о выполнении студентом учебного плана и оценках, полученных за весь период обучения.

#### **4.4. Порядок защиты выпускной квалификационной работы**

Защита выпускных квалификационных работ с участием не менее двух третей ее состава происходит на открытом (публичном) заседании ГАК в следующей последовательности:

- председатель ГАК объявляет фамилию, имя, отчество бакалавра-выпускника, зачитывает тему выпускной квалификационной работы;
- бакалавр-выпускник докладывает о результатах выпускной квалификационной работы.
- члены ГАК поочередно задают выпускнику вопросы по теме ВКРБ;
- бакалавр-выпускник отвечает на заданные вопросы;
- секретарь ГАК зачитывает отзыв научного руководителя на выпускную квалификационную работу.

Задача ГАК – выявление качества профессиональной подготовки бакалавра-выпускника и принятие решения о присвоении ему квалификации (степени) - бакалавр.

После окончания защиты выпускных квалификационных работ, назначенных на текущий день, проводится закрытое заседание ГАК при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя с участием руководителей выпускных квалификационных работ. На основе открытого голосования посредством большин-

ства голосов определяется оценка по каждой работе. При равенстве голосов членов ГАК голос председателя является решающим.

Оценка выставляется с учетом теоретической и практической подготовки бакалавра-выпускника, качества выполнения, оформления и защиты работы. ГАК отмечает новизну и актуальность темы работы, степень ее проработки, использования персонального компьютера, практическую значимость результатов работы. В протоколах отмечается, какие недостатки в теоретической и практической подготовке имеются у обучающегося.

Заседание ГАК по каждой работе оформляется протоколом. В протокол вносятся все задаваемые вопросы, ответы, особое мнение и решение комиссии о выдаче студенту-выпускнику диплома. Протокол подписывается Председателем и членами ГАК.

После заседания ГАК и оформления протоколов бакалаврам-выпускникам объявляются результаты защиты работ. После защиты все работы с материалами и документами передаются в архив Института.

Студенту, не защитившему выпускную квалификационную работу в установленный срок по уважительной причине, подтвержденной документально, может быть продлен срок обучения до следующего периода работы ГАК, но не более чем на один год. Для этого студент должен сдать в деканат факультета личное заявление с приложенными к нему документами, подтверждающими уважительность причины.

Выпускнику, успешно прошедшему ГИА, Диплом об окончании Института и приложение к нему (выписка из зачетной ведомости) выдаются Учебной частью Института после оформления всех требуемых (в установленном порядке) документов.

#### **4.5. Критерии оценки соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО**

Оценка результата защиты выпускной квалификационной работы производится на закрытом заседании ГЭК. За основу принимаются следующие критерии:

- актуальность темы;
- научно-практическое значение темы;
- качество выполнения работы;
- содержательность доклада и ответов на вопросы;
- наглядность представленных результатов проектирования в форме плакатов и слайдов.

Обобщенная оценка защиты выпускной квалификационной работы определяется с учетом отзыва научного руководителя и оценки рецензента.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы оцениваются по четырех бальной системе:

- оценка «отлично» присваивается за глубокое раскрытие темы, качественное оформление работы, содержательность доклада и презентации;
- оценка «хорошо» присваивается при соответствии выше перечисленным критериям, но при наличии в содержании работы и ее оформлении небольших недочетов или недостатков в представлении результатов к защите;
- оценка «удовлетворительно» присваивается за неполное раскрытие темы, выводов и предложений, носящих общий характер, отсутствие наглядного представления работы и затруднения при ответах на вопросы;
- оценка «неудовлетворительно» присваивается за слабое и неполное раскрытие темы, несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы и ответов на вопросы.

#### **5. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННАЯ КОМИССИЯ**

Для проведения государственной (итоговой) аттестации в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева формируются государственные экзаменационные комиссии для защиты выпускной квалификационной работы и для проведения государственного экзамена по каждому направлению подготовки бакалавров высшего профессионального образования сроком на 1 календарный год.

Основными функциями государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) являются:

- определение соответствия подготовки выпускника требованиям ФГОС;
- принятие решения о присвоении квалификации (степени) по результатам государственной итоговой аттестации и выдаче выпускнику документа государственного образца о соответствующем уровне образования;
- разработка на основании результатов работы государственной экзаменационной рекомендаций, направленных на совершенствование подготовки обучающихся.

ГЭК возглавляет председатель. Председатель ГЭК организует и контролирует деятельность государственной экзаменационной комиссии по данному направлению подготовки бакалавров высшего образования, обеспечивает единство требований, предъявляемых к выпускникам в процессе государственного экзамена и защиты выпускных квалификационных работ.

Председателем ГЭК утверждается лицо, не работающее в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева из числа докторов наук, профессоров соответствующего профиля или ведущих специалистов – представителей работодателей соответствующей отрасли. Председатели государственных экзаменационных комиссий утверждаются приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации не позднее 25 декабря текущего года на следующий календарный год (с 1 января по 31 декабря).

ГЭК формируется из профессорско-преподавательского состава и научных работников Института, Университета, а также лиц, приглашаемых из профильных сторонних организаций: специалистов предприятий, учреждений и организаций – представителей работодателей, ведущих преподавателей и научных работников других высших учебных заведений не позднее, чем за месяц до начала государственной аттестации.

Численный состав государственных аттестационных и государственных экзаменационных комиссий не может быть меньше 5 человек, из них не менее 2 должны быть представителями работодателей - ведущими специалистами в соот-

ветствующей области профессиональной деятельности. Состав государственной экзаменационной комиссии утверждается приказом ректора.

На период проведения всех государственных аттестационных испытаний для обеспечения работы государственных экзаменационных комиссий директором Института назначаются секретари из числа профессорско-преподавательского состава, административных или научных работников высшего учебного заведения, которые не являются членами комиссий. Секретарь ведет протоколы заседаний государственной экзаменационной комиссии.

## **6. ПОРЯДОК АПЕЛЛЯЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИТОГОВЫХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ**

Студент имеет право на апелляцию только по вопросам, связанным с процедурой проведения ГЭ или защиты ВКР. Апелляция подается в виде письменного заявления Председателю ГЭК не позднее следующего рабочего дня после прохождения ГЭ или защиты ВКР. Апелляция рассматривается в течение суток со дня её подачи на повторном заседании ГЭК по защите ВКР в присутствии зам. директора НИ РХТУ по учебной и научной работе и студента, подавшего апелляцию. Решение ГЭК в расширенном составе по апелляции является окончательным. Повторная апелляция не принимается.

Для студентов, не проходивших сдачу ГЭ по уважительной причине, организуется сдача в сроки, предусмотренные для официальных пересдач. Студентам, не выполнившим или не защитившим выпускную квалификационную работу по уважительной причине (по медицинским показаниям или в других подтвержденных документально случаях) предоставляется возможность выполнить и защитить выпускную квалификационную работу без отчисления из НИ РХТУ. Дополнительные заседания ГЭК по защите ВКР организуются в установленные директором НИ РХТУ сроки не позднее четырех месяцев после подачи заявления лицом, не проходившим ГИА по уважительной причине.

Лица, не прошедшие государственную итоговую аттестацию по неуважительной причине или получившие на государственной итоговой аттестации неудовлетворительные оценки, вправе пройти государственную итоговую аттестацию повторно не ранее чем три месяца и не позднее чем через пять лет после прохождения государственной итоговой аттестации впервые. В этом случае обучающийся отчисляется из НИ РХТУ и ему выдается справка об обучении по образцу, самостоятельно устанавливаемому НИ РХТУ.

## **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Фонд оценочных средств состоит из билетов для государственного экзамена, экзаменационных вопросов, критериев и шкал выставления оценки.

Вид экзаменационного билета для междисциплинарного экзамена, экзаменационные вопросы представлены в приложении 2. Шкала оценивания за устные ответы на междисциплинарном экзамене приведена в приложении 3.

*Приложение 1*

### **АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ И ПОРЯДКА ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ**

**Направление подготовки:** 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

**Направленность подготовки:** Машины и аппараты химических производств

**Квалификация (степень):** бакалавр.

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 9 / 324. Контактная работа 37, из них: лекционные 36, консультации 1. Самостоятельная работа студента 263 часа. Форма промежуточного контроля: государственный экзамен. Государственная итоговая аттестация выполняется после выполнения студентом в полном объеме требований ООП и прохождения преддипломной практики.

#### **2. Цель проведения государственной итоговой аттестации**

Целью государственной итоговой аттестации (ГИА) является установление уровня подготовленности обучающегося в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт), осваивающего образовательную программу бакалавриата, (далее – обучающийся), к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Итоговая государственная аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы, а также государственный экзамен, устанавливаемый по решению ученого совета Института.

#### **3. Выпускная квалификационная работа**

##### **3.1. Виды и задачи профессиональной деятельности выпускника**

Объектами профессиональной деятельности выпускника Института по направлению подготовки «Технологические машины и оборудование», и направленности (профилю) «Машины и аппараты химических производств» являются:

- основные химические, нефтехимические и биотехнологические производства;
- процессы и аппараты в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии;
- промышленные установки и технологические схемы, включая системы автоматизированного управления;
- сооружения очистки сточных вод и газовых выбросов, переработки отходов, утилизации теплоэнергетических потоков и вторичных материалов;
- методы и средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от антропогенного воздействия;

- многоассортиментные производства химической и смежных отраслей промышленности.

Бакалавр должен быть готов к видам деятельности, которые выделяются в соответствии с его назначением и местом в системе современной химической и смежных отраслей промышленности.

### **3.2. Примерная тематика выпускных квалификационных работ**

#### **3.2.1. ВКР с элементами исследований:**

- исследование оптимальной многоходовости по трубам для кожухотрубчатых теплообменников жесткой конструкции;
- исследование теплопроводности изоляционных материалов с разработкой испытательного стенда;
- проект склерометра для определения локальных свойств сталей с исследованием взаимосвязи механических и триботехнических свойств;
- исследование функциональной эффективности кожухотрубчатых теплообменников жесткой конструкции;
- исследование эффективности работы порошкового питателя для плазменного напыления оксидных материалов;

#### **3.2.2. ВКР со специальными разработками:**

- проект колонны синтеза карбамида с разработкой конструкции ситчатой тарелки;
- проект реактора дегидрирования этилбензола в производстве стирола с разработкой узла футеровки;
- проект воздушного компрессора производительностью 30 м<sup>3</sup>/мин с разработкой мероприятий по повышению эффективности работы;
- проект установки плазменного раскроя листового проката;
- проект ленточного конвейера для перемещения гипсокартона с разработкой рекомендаций по повышению ресурса работы;
- проект установки плазменного напыления с разработкой конструкции плазматрона мощностью 20 кВт.

#### **3.2.3. ВКР с ремонтом и модернизацией технологического оборудования:**

- разработка плунжерного насоса с разработкой мероприятий по восстановлению быстроизнашивающихся деталей;
- модернизация конструкции вакуумного пресса в производстве кирпича мощностью 80 тонн в час.
- реконструкция котельной под тепловой пункт мощностью 50 кВт с разработкой аппаратов для водоподготовки;
- проект участка по ремонту трубопроводной арматуры производительностью 1500 штук в год;
- проект мембранного компрессора с реконструкцией межступенчатого холодильника;
- проект участка по ремонту насосного оборудования производительностью 200 штук в год.

### **4. Государственный экзамен**

Программа государственного экзамена разработана кафедрой «Оборудование химических производств». Для объективной оценки компетенций выпускника тематика экзаменационных вопросов и заданий должна быть комплексной и соответствовать избранным разделам из различных учебных циклов, формирующих конкретные компетенции.

Выпускник бакалавриата должен обладать следующими общекультурными компетенциями:

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);
- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3);
- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);
- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);
- готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9).

Выпускник бакалавриата должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);
- владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером (ОПК-2);
- знанием основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях (ОПК-3);
- пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде (ОПК-4);
- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и биб-

лиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-5).

Выпускник бакалавриата должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности:

научно-исследовательская деятельность:

- способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1);
- умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов (ПК-2);
- способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования (ПК-3);
- способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности (ПК-4);

проектно-конструкторская деятельность:

- способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5);
- способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-6);
- умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-7);
- умением проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПК-8);

- умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-9);

производственно-технологическая деятельность:

- способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-10);
- способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование (ПК-11);
- способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции (ПК-12);
- умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования (ПК-13);
- умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПК-14);
- умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15);
- умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-16);

## **5. Требования к профессиональной подготовке выпускника**

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы и сдачи государственного экзамена выпускники должны:

**Знать:**

- схемы взаимосвязи производств в системе предприятия; технологические процессы производства основной продукции отрасли; принципы устройства и действия основного и типового оборудования отрасли, влияние различных факторов на его работу в оптимальных режимах и надежность (ОК-7, 8, 9; ОПК-1, 2, 3, 4);
- типовые конструкции химических машин и аппаратов, области их применения; влияние изменения внешних и (или) внутренних факторов на свойства используемых конструкционных материалов, перерабатываемых сред и конечного продукта; способы очистки или утилизации отходов производства; иметь представление о последствиях нарушения техники безопасности для работающего персонала и окружающей среды (ОПК-2, 3, 4; ПК-1, 2);
- последовательность технологического процесса ремонта и монтажа химического оборудования; технологическую документацию на ремонт и монтаж оборудования; методы оценки технического состояния оборудования (ПК-10-13);
- технологические процессы монтажа узлов и оборудования; методы восстановительного ремонта и дефектоскопии деталей оборудования; технологические процессы по испытаниям оборудования; методы управления технологическими процессами ремонта и монтажа оборудования (ПК-10, ПК-12, 13);
- основные понятия, термины и определения теории надежности; основные законы отказов и взаимозависимость статистических показателей; физические причины отказов узлов и деталей; основные причины старения

рабочих поверхностей; конструктивные, технологические и эксплуатационные методы повышения уровня надежности; методы ускоренных испытаний и сбора исходных данных по надежности (ПК-6).

– организацию защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия; основные этапы развития технологического оборудования и основы методологии его исследования (ОК-1, 2, 3, 4, 5, 6);

– знать методы проведения экспериментальных исследований в области технологических машин и оборудования (ОПК-5, ПК-2-4).

**Уметь:**

– проектировать, конструировать и эксплуатировать технологическое оборудование химических производств; выполнять все необходимые расчеты, выбирать конструкционные материалы для изготовления оборудования, учитывая показатели их механической прочности и износостойкости, а также сопротивляемости к химическим реакциям; организовывать и проводить монтаж, испытания, рациональное использование; техническое обслуживание машин и аппаратов химических производств; анализировать условия их работы с целью последующей реконструкции и модернизации, выбирать стандартное (типовое) и вспомогательное оборудование для конкретных производственных условий (ПК-6-9);

– применять знания в области естественнонаучных дисциплин в процессе расчета на прочность, устойчивость, ветровую нагрузку и на вибростойкость основных элементов аппаратов и машин; использовать компьютерные технологии для планирования и проведения ремонтных и монтажных работ (ОПК-1-4);

– оценивать и прогнозировать вид ремонта, монтажа, причины отказов узлов и деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; оценивать технологические возможности ремонта и монтажа (ПК-12-15);

– использовать нормативные правовые документы в своей деятельности; составлять и оформлять нормативную, техническую и служебную документацию (ОК-3, ОК-5, ОК-6, ПК-8);

– определять основные показатели надежности по данным статических испытаний; составлять и рассчитывать структурные схемы надежности; экспериментально определять скорость изнашивания рабочих поверхностей; организовать работу по сбору, обработке и анализу информации по отказам и применить методы оценки работоспособности оборудования и прогнозирования отказов (ПК-16);

– применять данные об особенностях этапов создания технологического оборудования при принятии технических решений в процессе осуществления производственной деятельности (ОК-1, 4-8).

– выполнять обработку экспериментальных данных и анализировать результаты исследований (ОПК-5, ПК-2-4).

**Владеть:**

– навыками самостоятельного принятия решений, организации творческой работы трудового коллектива (ОК-5, 6, 8);

– навыками осуществления мероприятий по предотвращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний (ОК-9, ПК-14);

– практическими навыками расчёта элементов машин и аппаратов с применением современных технических средств с позиций оптимизации конструкторско-технологических решений; навыками автоматизированного проектирования и владения современной вычислительной техники; рациональными приемами поиска и использования технической информации (ПК-5, 10-12);

– навыками обоснованно выбирать методы ремонта и монтажа, обеспечивающие высокую надежность и практичность; выбирать рациональный метод изготовления или восстановления детали, узла, обеспечивающий экономическую целесообразность применения предложенного варианта (ПК-11, 12, 15, 16);

– навыками анализа динамики производственно-технологических систем; проведения экспериментов по заданным методикам, обработки и анализа результатов; составления научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области аппарато- и машиностроения (ОПК-5, ПК-2-4) ;

**Разработчик:**

Зав. кафедрой «Оборудование химических производств»,  
д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ Сафонов Б.П.

**Руководитель направления (ООП)**

д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ Сафонов Б.П.

*Приложение 2.*

Форма экзаменационного билета и вопросы междисциплинарного экзамена

| МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ                                                       |                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Новомосковский институт (филиал) ФГБОУ ВО<br>«Российский химико-технологический университет<br>им. Д.И. Менделеева» | Направление подготовки:<br>15.03.02<br>Технологические машины и оборудование |

|                                    |                                                          |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Факультет: энерго-механический     | Направленность: Машины и аппараты химических производств |
| «Утверждаю»<br><br>Декан ЭМФ _____ | Квалификация (степень) выпускника<br>бакалавр            |

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № \_\_\_\_**

1. Вопрос для проверки уровня знаний по дисциплине ТМиОХП
2. Вопрос для проверки уровня знаний по дисциплине КРЭО
3. Вопрос для проверки уровня знаний по дисциплинам ТРМХО, ОЭНТОО

Председатель ГЭК \_\_\_\_\_ Фамилия И.О.

Дата: « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_.

### Вопросы междисциплинарного экзамена

#### Вопрос №1

##### Дисциплина «Технологические машины и оборудование химических производств»

1. Колонный насадочный массообменный аппарат.
2. Устройство, принцип действия и области применения центробежных насосов.
3. Конструкции промышленных адсорберов.
4. Конструкция и принцип действия машин ударного действия для измельчения твердых материалов.
5. Конструкция и принцип действия машин раздавливающего действия для измельчения твердых материалов.
6. Трубопроводная арматура: виды, конструкции.
7. Неподвижные разъёмные соединения элементов аппаратов: конструкции, типы уплотнительных поверхностей.
8. Конструкция, принцип действия и область применения циклонов.
9. Конструкция, принцип действия и область применения электрофильтров.
10. Устройство, принцип действия и области применения ц/б компрессоров.
11. Конструкция, назначение и область применения кожухотрубчатых теплообменных аппаратов типа ТН.
12. Конструкция, назначение и область применения кожухотрубчатых теплообменных аппаратов типа ТП.
13. Конструкция, назначение и область применения кожухотрубчатых теплообменных аппаратов типа ТК.
14. Конструкции, назначение и область применения теплообменных аппаратов с U-образными трубками и с двойными трубками (с трубками Фильда).
15. Конструкции, назначение и область применения спиральных и пластинчатых теплообменных аппаратов.
16. Конструкция реактора высокого давления с внутренним теплообменом.
17. Конструкция и применение реакторов идеального смешения с перемешивающим устройством и теплообменной рубашкой.
18. Конструкция и применение трубчатых каталитических высокотемпературных реакторов.
19. Устройство, принцип действия и области применения объёмных роторно-пластинчатых насосов и компрессоров.
20. Конструкция и применение адиабатического каталитического реактора с вводом байпасного охлажденного сырья.
21. Конструкции и применение реакторов пленочного типа.
22. Конструкции и применение роторно-пленочных реакторов.
23. Конструкция и применение реактора-полимеризатора трубчатого типа с диффузором.
24. Конструкция и применение реактора-полимеризатора для низкотемпературной полимеризации в эмульсии.
25. Конструкция и применение реакторов – полимеризаторов скребкового типа.

#### Вопрос №2

##### Дисциплина «Конструирование и расчёт элементов оборудования»

1. Выбор конструкционных материалов. Расчёт на прочность основных элементов колонного насадочного массообменного аппарата.
2. Оптимизация цельносварного аппарата по боковой поверхности.
3. Выбор конструкционных материалов. Расчёт на прочность адсорбера.
4. Расчёт на виброустойчивость валов. Конструкционные материалы для исполнительных органов дробилок.
5. Расчёт на прочность и жёсткость валов. Конструкционные материалы для исполнительных органов дробилок.
6. Выбор конструкционных материалов. Расчёт на прочность корпуса трубопроводной арматуры.
7. Проверочный расчет на прочность и герметичность неподвижного разъёмного соединения.
8. Укрепление отверстий тонкостенных аппаратов.

9. Расчёт на прочность быстровращающихся оболочек.
10. Расчёт на прочность элементов тихоходных барабанных аппаратов.
11. Многоходовость по трубам. Назначение и конструктивная реализация. Расчёт трубного пучка.
12. Многоходовость по межтрубному пространству. Назначение и конструктивная реализация. Расчёт трубного пучка.
13. Выбор конструкционных материалов. Расчёт на прочность трубных решёток.
14. Выбор конструкционных материалов. Расчёт на прочность кожуха аппарата.
15. Выбор конструкционных материалов. Расчёт на прочность пластины теплообменника.
16. Расчёт на прочность элементов корпуса аппаратов высокого давления.
17. Конструкционные материалы для силовых деталей аппаратов. Расчёт на прочность и жёсткость валов.
18. Расчёт на прочность основных элементов трубчатых каталитических высокотемпературных реакторов.
19. Оптимизация цельносварного аппарата по металлоёмкости.
20. Расчёт на прочность элементов затвора аппаратов высокого давления.
21. Расчёт на прочность основных элементов реактора пленочного типа.
22. Расчёт вала реактора на жёсткость. Уплотнение вращающихся валов.
23. Расчёт на прочность основных элементов реактора-полимеризатора трубчатого типа с диффузором.
24. Расчёт на прочность основных элементов реактора-полимеризатора для низкотемпературной полимеризации в эмульсии.
25. Расчёт вала реактора на жёсткость. Концевые опоры валов.

### **Вопрос №3**

#### **Дисциплины «Технология ремонта и монтажа химического оборудования», «Основы эксплуатационной надёжности и технического обслуживания оборудования»**

1. Конструктивные методы повышения надёжности аппаратов.
2. Основные неисправности, возникающие при эксплуатации ц/б насосов. Дефектация и ремонт основных деталей.
3. Замена дефектных мест корпуса аппаратов.
4. Дефекты, возникающие при эксплуатации молотковых дробилок, способы их выявления и восстановления.
5. Основные причины выхода из строя элементов конструкции валкового измельчителя, способы выявления дефектов и их устранения в ходе ремонта.
6. Возможные причины выхода из строя элементов задвижки, способы дефектоскопии и ремонта.
7. Способы оценки состояния технологического оборудования.
8. Методы измерения износа.
9. Методы надёжной защиты деталей от коррозионного разрушения.
10. Расчёт структурных схем надёжности.
11. Основные причины выхода из строя кожухотрубчатых теплообменников и способы восстановления их работоспособности.
12. Основные дефекты теплообменных аппаратов, способы их выявления и устранения.
13. Гидравлические испытания теплообменных аппаратов.
14. Особенности изготовления труб.
15. Типовой технологический процесс замены штуцера на крышке и пластинах спирального теплообменника.
16. Контроль качества сварных соединений.
17. Наиболее характерные неисправности элементов привода реактора с мешалкой.
18. Назначение и принцип действия конденсатоотводчиков.
19. Технология разборки машин. Демонтаж деталей, посаженных с натягом. Восстановление деталей пластинчатого насоса.
20. Назначение и конструкции котлов-утилизаторов.
21. Методика определения основных показателей надёжности.
22. Замена дефектного штуцера химического аппарата.
23. Технология изготовления элементов химической аппаратуры из труб.
24. Ремонт участка корпуса аппарата, поражённого коррозией.
25. Технология сварки высоколегированных аустенитных сталей.

*Приложение 3*

#### **Шкала оценивания за устные ответы на междисциплинарном экзамене**

**Оценка отлично** выставляется, если:

- полно раскрыто содержание материала экзаменационного билета;
- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности;
- продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала;
- точно используется терминология;
- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;
- продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;
- ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;



- продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;
- продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы;
- допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.

**Оценка хорошо** выставляется, если:

- вопросы экзаменационного материала излагаются систематизированно и последовательно;
- продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;
- продемонстрировано усвоение основной литературы.
- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию экзаменатора.

**Оценка удовлетворительно** выставляется, если:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;
- усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;
- при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации;
- продемонстрировано усвоение основной литературы.

**Оценка неудовлетворительно** выставляется, если:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.
- не сформированы компетенции, умения и навыки.



Новомосковский институт  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Владелец: *Овчаров Александр Владимирович*  
Заместитель директора по  
учебной и научной работе,  
Служба заместителя директора  
по учебной и научной работе

Подписан: 07:07:2025 19:32:09